
**UUDEN ENNAKKORAIVAUSOHJEEN JA
TYÖVAIKEUSLUOKITTELUN KÄYTTÖÖNOTTO METSÄ
GROUPIN HARVENNUSKOHTEILLA**



Ammattikorkeakoulun opinnäytetyö

Metsätalouden koulutusohjelma

Evo, 11.05.2012

Tomi Lankinen



Evo
Metsätalouden koulutusohjelma

Tekijä	Tomi Lankinen	Vuosi 2012
Työn nimi	Uuden ennakkoarvausohjeen ja työvaikeusluokittelun käyttöönotto Metsä Groupin harvennuskohdeilla	

TIIVISTELMÄ

Opinnäytetyössä tutkittiin uutta ennakkoarvausmenetelmää, eli niin sanottua näkemäraivausta ja työvaikeusluokitteluohjeen käyttöönottoa. Tausta-aineistona opinnäytetyössä käytettiin tutkimuksia, joissa on käsitelty alikasvoksen vaikutusta koneellisen korjuun toteutuksessa ja useita muita tutkimuksia, joilla tuettiin tutkimuksessa esitettyjä ehdotuksia ja johtopäätöksiä.

Tutkimusmenetelminä käytettiin maastoinventointeja, joilla määriteltiin arviointikohteiden todellinen työvaikeusluokka. Lisäksi metsäsiiantuntijoilta kerättiin työvaikeusluokitteluarvioinnit ja metsurilta työaikatietoa työvaikeusluokittelutaulukon luotettavuuden tutkimiseksi. Tutkimukseen haastateltiin myös metsäsiiantuntijoita, metsänomistajia, metsuria sekä hakkuukoneen kuljettajaa.

Tutkimuksessa ilmeni, että uusi ohje on aiempien tutkimuksien tutkimusmateriaalin perusteella pääpiirteittäin toimiva. Metsäsiiantuntijoiden työvaikeusluokitteluarvioissa haja-arvioiden määrä myös väheni näkemäraivauksen mukaisessa työvaikeusluokittelussa. Metsurin työaikatiedoista kävi ilmi, että ylilaadun tekemisen riski on mahdollinen näkemäraivauksessa. Tältä osin työvaikeusluokittelutaulukon luotettavuutta olisi seurattava.

Jatkotoimenpiteinä esitetään ohjeen täsmentämistä sekä leimikkokohdistaisten muuttuvien tekijöiden huomioimista työvaikeusluokittelussa. Metsurin työaikatietoja olisi syytä myös seurata jatkossa, jotta varmistuttaisiin työvaikeusluokittelun todenmukaisuudesta ja metsäsiiantuntijoiden ammattitaidosta työvaikeusluokittelussa.

Avainsanat Ennakkoarvaus, arvioiminen, alikasvos

Sivut 52 s. + liitteet 3 s.

Evo
Degree Programme in Forestry

Author

Tomi Lankinen

Year 2012

Subject of Bachelor's thesis

The New Pre-clearance Methods and the Working Difficulty Guides Introduced in Metsä Group Thinnings

ABSTRACT

This Bachelor's thesis studied a new pre-clearance method which is based on the idea that harvesters have sufficient view for harvesting but the pre-clearance expenses are as low as possible. Also the nature values are noticed in this new pre-clearance method. This Bachelor's thesis was also focused on the working difficulty classification guide.

As research data this thesis used studies which handled the effects of undergrowth on mechanical harvesting. As a research method were used terrain inventories which defined the real working difficulty level of the evaluation areas. Also pre-clearance difficulty classification evaluations were gathered from forest experts. Loggers working time knowledge was gathered to examine the reliability of the working difficulty classification table. Forest experts, forest owners, the logger and the harvester operator were also interviewed for this Bachelor's thesis.

In this research it occurred that this new guide is basically working in the written aspect. The share of scattered estimates decreased in the forest experts' pre-clearance working difficulty classification evaluations when they estimated the evaluation areas in the aspect of the new pre-clearance methods. The information on the loggers' working time revealed that there is a risk for making the pre-clearance too precisely. The reliability of the working difficulty classification table should be monitored from the logger's direction in future.

The guide should be made more precise in future and also the changing effects in the logging areas should be taken into consideration in the pre-clearance working difficulty classification. The information on the loggers' working time should also be followed in future to ensure the reliability of the working difficulty classification and forest experts' professionalism in the working difficulty classification evaluations.

Keywords Pre-clearance, evaluation, undergrowth

Pages 52 + appendices 3 p



SISÄLLYS

1 JOHDANTO.....	1
1.1 Tutkimuksen työelämälähtöisyys	1
1.2 Tutkimuksen aihealue ja rajaus	1
1.3 Tutkimuksen tavoitteet ja tutkimuskysymykset	1
2 TUTKIMUKSEN TOTEUTTAMINEN	3
2.1 Aineiston keruu ja käsittely	3
2.2 Tutkimuksen kulku	3
3 ENNAKKORAIVAUS.....	4
3.1 Ennakkoraivauksesta yleisesti	4
3.2 Ennakkoraivaus Metsä Groupin uudella ohjeella	4
4 ARVIOINTIKOhteet	7
4.1 Kohteiden valinta.....	7
4.2 Arviointien suorittaminen.....	7
4.3 Arviointikohteiden kuvaukset.....	7
4.3.1 Kohteen 1 kuvaus	8
4.3.2 Kohteen 2 kuvaus	10
4.3.3 Kohteen 3 kuvaus	11
4.3.4 Kohteen 4 kuvaus	13
4.3.5 Kohteen 5 kuvaus	14
4.3.6 Kohteen 6 kuvaus	16
4.3.7 Kohteen 7 kuvaus	17
4.3.8 Kohteen 8 kuvaus	19
4.3.9 Kohteen 9 kuvaus	20
4.3.10 Kohteen 10 kuvaus	21
5 ARVIOINTIKOhteiden Tulokset	23
5.1. Näkemäraivausmenetelmän mukaiset arvioinnit arviointiryhmittäin.....	23
5.2 Totaaliravausmenetelmän mukaiset arvioinnit arviointiryhmittäin.....	24
5.3 Metsäasiantuntijoiden työvaikeusluokitteluarvioinnit kohteittain.....	25
5.4 Metsurin työaikatieto	27
5.5 Maastoinventointitulokset	27
6 TUTKIMUSTulosten Yhteenveto	30
6.1 Puukauppa- ja metsäpalveluasiantuntijoiden arviointitulosten yhteenveto.....	30
6.2 Maastoinventointitulosten vertailua	32
7 HAASTATTELUT	34
7.1 Metsäasiantuntijoiden haastattelutulokset	34
7.1.1 Työvaikeusluokitteluarviointi	34
7.1.2 Näkemäraivausmenetelmän käyttöönotto	34
7.1.3 Ennakkoraivausmenetelmän kehittäminen.....	35
7.1.4 Kustannustehokas menetelmä	36

7.1.5 Näkemäraivausmenetelmän heikkoudet.....	36
7.2 Hakkuukoneen kuljettajan haastattelu ja Metsätehon haastattelutuloksia.....	36
7.3 Metsurin haastattelu.....	39
7.4 Metsänomistajien haastattelut.....	39
8 TULOSTEN TARKASTELU	41
8.1 Tutkimuksen luotettavuus	41
8.1.1 Metsäasiantuntijoiden arvioiden ja metsurin työaikatiedot.....	41
8.1.2 Arviointikohteiden valinta.....	41
8.1.3 Maastoinventointitulokset	42
8.1.4 Haastattelutulokset	42
8.2 Virhearviointeihin vaikuttavat tekijät	42
8.3 Menetelmän kenttäkelpoisuus	43
8.3.1 Näkemäraivausmenetelmän vaikutus metsurin työhön	45
8.3.2 Työvaikeusluokittelutaulukon toimivuus	46
8.4 Päätelmät ja suositukset.....	46
8.4.1 Leimikkokohtaiset muuttuvat tekijät.....	46
8.4.2 Työohjelman päivittäminen näkemäraivausmenetelmälle	48
8.4.3 Metsurin työajankäytön seuranta	48
8.4.4 Vastaukset tutkimuskysymyksiin.....	49
9 JATKOTOIMENPITEET.....	50
LÄHTEET	51

Liite 1 Maastoinventointiaineisto



1 JOHDANTO

1.1 Tutkimuksen työelämlähtöisyys

Tutkimus oli tilaustyö Metsä Group Metsäliitto Puunhankinnalta. Tutkimusta aloitettaessa organisaation nimi oli Metsäliitto Osuuskunta, mutta tutkimuksen aikana keväällä 2012 organisaation nimi muuttui Metsä Groupiksi. Tästä syystä osa lähdeaineistosta on vanhan nimen mukaisia. Myös ostoiesimiehet, korjuuesimiehet ja metsänhoitoesimiehet tunnetaan nykyisin metsäasiantuntijoina ja heidät on jaettu työtehtäviensä mukaisesti puukauppa- ja metsäpalveluihin, korjuuseen sekä metsä- ja luonnonhoitopalveluihin.

Tutkimuksen aihealueesta, aikatauluista, tutkimuksen tavoitteista ja aiheen rajauksesta päätettiin yhdessä Metsä Groupin vastuuhenkilöiden kanssa.

Tutkimus suoritettiin työn ohessa, joten uuden ennakko-raivaussuohjeen testaaminen ja kehittäminen tapahtui tiiviissä yhteistyössä metsäasiantuntijoiden, metsänomistajien, hakkuukoneen kuljettajien sekä metsureiden kanssa.

1.2 Tutkimuksen aihealue ja rajaus

Tutkimus käsittelee Metsä Groupilla käyttöön otettavaa uutta ennakko-raivausmenetelmää, eli niin sanottua näkemäraivausta, sekä puukauppa- ja metsäpalveluasiantuntijoiden kykyä luokitella ennakko-raivauskohde työvaikeusluokittelutaulukon mukaisesti. Samalla testattiin myös uuden ennakko-raivaussuohjeen käyttöön oton toteutumista. Tutkimuksessa käytetään uudesta ennakko-raivaussuohjeesta termiä näkemäraivaus.

Tutkimuksen aihe rajattiin koskemaan vain harvennuskohteita ja alueelliseksi rajaksi asetettiin Lohjan puunhankintapiiri.

1.3 Tutkimuksen tavoitteet ja tutkimuskysymykset

Tutkimuksen tavoitteena oli löytää vastaus seuraaviin kysymyksiin:

1. Kuinka tarkasti puukauppa- ja metsäpalveluasiantuntija pystyy arvioimaan näkemäraivauskohteen todellisen raivaustarpeen ja luokittelemaan sen?
2. Mitkä ovat ne tekijät, jotka vaikuttavat mahdollisiin työvaikeusluokitteluarviointivirheisiin ennen ja jälkeen ennakko-raivauksen?

UUDEN ENNAKKORAIVAUSOHJEEN JA TYÖVAIKEUSLUOKITTELUN KÄYTTÖÖNOTTO METSÄ GROUPIN HARVENNUSKOhteilla

3. Kuinka paljon eroavaisuuksia arvioinnissa on puukauppa- ja metsäpalveluasiantuntijoiden välillä ja mistä tekijöistä ne johtuvat?
4. Onko uusi ennakkoraivausohje toteutuskelpoinen?

2 TUTKIMUKSEN TOTEUTTAMINEN

2.1 Aineiston keruu ja käsittely

Metsäasiantuntijoilta kerättiin tutkimustietoa kohteiden työvaikeusluokitteluarvioilla, haastatteluilla sekä heidän tekemillään muistiinpanoilla. Myös metsänomistajia haastateltiin, ja heiltä kartoitettiin mielipiteitä uudesta ennakkoraivausmenetelmästä sekä ohjeen soveltuvuudesta sellaisenaan. Hakkuukoneen kuljettajalta ja metsurilta pyrittiin haastattelun avulla selvittämään mahdollisia työn toteuttamiseen vaikuttavia häiritseviä tekijöitä, joita uusi ennakkoraivausohje mahdollisesti aiheuttaisi. Arviointikohteiden ominaisuustietojen ja työvaikeusluokan selvittämiseksi käytettiin maastoinventointeja. Maastoinventoinneissa koealat mitattiin 15 metrin välein tehtävällä systemaattisella otannalla, jossa koealapisteen lähimmän ainespuun ympäriltä mitattiin metrin säteellä raivatut alikasvosrungot ja niiden pituudet. Kohteet myös valokuvattiin työvaikeusluokkaan vaikuttavien tekijöiden selkeyttämiseksi. Ennakkoraivaajalta kerättiin työaikatietoa työvaikeusluokitteluarvioiden ja työvaikeusluokittelutaulukon vertailutiedoksi. Tutkimustulosten laskentaan ja vertailuun käytettiin Microsoft Excel –taulukkolaskentaohjelmaa. Tutkimustulosten analysointiin käytettiin Metsätehon ja Työtehoseuran julkaisemia tutkimuksia alikasvoksen vaikutuksesta hakkuutyön toteutukseen.

2.2 Tutkimuksen kulku

Tutkimusta varten hankittiin kymmenen maastokohdetta ajanjaksona 13.10.2011–1.12.2011. Arviointikohteet merkattiin maastoon ja niistä kerättiin puukauppa- ja metsäpalveluasiantuntijoiden työvaikeusluokitteluarviot näkemäraivaus- ja totaaliaivausmenetelmän mukaisesti, minkä jälkeen kohteet myös valokuvattiin. Metsuri koulutettiin näkemäraivausmenetelmän mukaiseen työtapaan joulukuussa 2011, minkä jälkeen aloitettiin arviointikohteiden näkemäraivaus. Maastoinventoinnit aloitettiin välittömästi ennakkoraivauksen jälkeen joulukuussa 2011. Maastoinventointien jälkeen aloitettiin metsäasiantuntijoiden, metsänomistajien, hakkuukoneen kuljettajan sekä metsurin haastattelut. Tutkimuksesta kerääntyneiden tulosten käsittely aloitettiin metsäasiantuntijoiden suorittamien työvaikeusluokitteluarvioiden jälkeen joulukuussa 2011.

3 ENNAKKORAIVAUS

3.1 Ennakkoraivauksesta yleisesti

Ennakkoraivaus on metsänhoidollinen toimenpide, jonka tavoitteena on parantaa leimikon kaupallista arvoa ja helpottaa puunkorjuuta. Ennakkoraivatussa kohteessa voidaan paremmin todeta harvennuksen tarve, säävuttaa suurempi ainespuukertymä ja parempi puutavaranlaatu. Hakkuukoneen kuljettajan kannalta ennakkoraivaus vähentää korjuuvaurioita, suojaa pehmeillä korjuukohteilla maaperää ja lisää sen kantavuutta sekä helpottaa poistettavan puun valintaa. (Immonen ym. 2001, 2–3.)

Tyypillisiä ennakkoraivauskohteita ovat harvennushakkuukohteet, joissa alikasvosta esiintyy runsaasti ja se haittaa puunkorjuuta, sekä uudistushakkuualat, joissa toimenpide on ehdoton metsän uudistamistoimien vuoksi (Immonen ym. 2001, 2–3).

Ennakkoraivauksessa raivataan alikasvos ainespuiden tyveltä vähintään metrin säteeltä ja välialueilta raivataan korjuuta haittaavat alikasvosrungot. Kaadettavan ainespuurungon tyvelle jätetty alikasvos aiheuttaa ongelmia teräketjulle, rikkoo laippoja ja hydraulikkaletkuja, sekä vaikeuttaa monitoimilaitteen vientiä ainespuurungon tyvelle. Alikasvos haittaa myös kuljettajan näkyvyyttä työpisteeltä, jolloin puunkatkonta, kaadettavan rungon ja ajolinjan valinta vaikeutuvat. Kuljettaja voi myös painaa esteenä olevia runkoja monitoimiosalla maahan, mikä on kuitenkin hidasta ja tuottavuutta alentavaa. (Immonen ym. 2001, 2–3.)

Ennakkoraivausta ei suoriteta kohteilla, joissa alikasvoksesta ei ole haittaa puunkorjuun toteutuksessa. Raivaamatta jätetään myös arvokkaita elinympäristöt, vesistöjen suojavyöhykkeet sekä säästöpuuryhmien alustat (Hokajärvi ym. 2002, 15).

3.2 Ennakkoraivaus Metsä Groupin uudella ohjeella

Metsä Groupin uuden ohjeen mukaisen ennakkoraivausmenetelmän tavoitteena on kustannustehokas metsänhoito, joka on samalla luontoarvoja huomioiva. Ennakkoraivaus toteutetaan niin sanottuna näkemäraivauksena, jossa raivataan vain korjuuta haittaava alikasvospuusto. (Ennakkoraivauskoulutus 2011.)

Työvaikeusluokittelutaulukko on puukauppa- ja metsäpalveluasiantuntijan apuväline työvaikeusluokan määrittämiseen. Taulukossa huomioidaan raivattavan puuston pituus, raivattavien runkojen lukumäärä sekä se, onko kyseessä havu- vai lehtipuualikasvos. Harvennuskalleja on kaksi: ensiharvennus ja muu harvennus, joille molemmille on oma työvaikeusluokittelutaulukkonsa. Työvaikeusluokat ovat muu harvennuksella: ei raivatta-

vaa, helppo, normaali ja vaikea. Ensiharvennustaulukko on muutoin muu harvennustaulukon kaltainen, mutta siinä on lisänä työvaikeusluokka erittäin vaikea. (Ennakkoraivauskoulutus 2011.)

Työvaikeusluokan arvioinnissa puukauppa- ja metsäpalveluasiantuntija mittaa keskiarvon ainespuiden tyveltä metrin säteellä olevista kuusi- ja lehtipuualikasvosrungoista sekä niiden pituudesta. Koealatietoja metsäasiantuntija vertaa työvaikeusluokittelutaulukkoon, josta ilmenee koealatietojen mukainen työvaikeusluokka. (Ennakkoraivauskoulutus 2011.)

Työpistekohtainen näkyvyys on tärkein huomioitava tekijä uudessa ennakkoraivausmenetelmässä. Ennakkoraivaus on suoritettava siten, että hakkuukoneen kuljettajan työpistekohtainen näkymä olisi säteeltään noin 10–15 metriä. Työpistekohtaisessa näkymässä otetaan myös huomioon kohteen korjuuajankohta, sillä näkyvyydessä on eroavaisuuksia kesällä lehtien vaikutuksesta ja talvella lumen vaikutuksesta. Ennakkoraivauksen oikealla ajoituksella estetään raivattavan puuston kasvusta aiheutuvia haittoja ennakkoraivauksen suorittajalle ja hakkuukoneen kuljettajalle. Oikeaan aikaan ajoitetussa ennakkoraivauksessa voidaan myös jättää kohteelle yksittäisiä konkeloita, joita lumi painaa alas talven aikana. Tällöin myös metsurin ajanmenekkiä saadaan vähennettyä, kun runkoja ei tarvitse repiä maahan saakka. (Ennakkoraivauskoulutus 2011.)

Kustannustehokkuuteen pyritään vähentämällä metsuriin kohdistuvaa turhaa työtä. Kustannussäästöä syntyy, kun yksittäisiä alikasvosrunkoja tai muuta korjuuta haittaamatonta alikasvospuustoa ei raivata. Ennakkoraivauksen ulkopuolelle jätetään kuviorajat, tienvarret ja ojanvarret, jos se puunkorjuun kannalta on mahdollista ja vastaa metsänomistajan tavoitteita. Ennakkoraivauksessa on huomioitava myös poistettavien runkojen lukumäärä. Poistettavien runkojen runkoluvun ollessa suuri, on ennakkoraivaus syytä tehdä tarkemmin. (Ennakkoraivauskoulutus 2011.)

Uutta menetelmää käytetään harvennuskohdeilla, joissa on ennakkoraivaustarve. Uuden ennakkoraivausohjeen mukaan ainespuiden tyveltä raivataan metrin säteeltä alikasvos ja välialueilta pituudeltaan yli yhden metrin kuusialikasvos sekä lehtipuuryhmät. Kohdeilla, joissa ei muutoin ole ennakkoraivaustarvetta on syytä kuitenkin huomioida reuna-alueiden raivaustarve. Varastopaikat raivataan aina totaaliaivauksella. (Ennakkoraivauskoulutus 2011.)

Ainespuuharvennuksissa, joissa puun keskitilavuus on yli 75 dm³, ei raivata välialueen korjuuta haittaamatonta puustoa. Aukkopaikkoja tai muuten turhaa kävelemistä aiheuttavia alueita ei myöskään ole syytä raivata. Kohteelle voidaan jättää myös riistatiheikköjä sekä yksittäisiä tulevia säästöpuita. Säästöpuina suositaan raitoja, haapoja, pihlajia ja leppiä, jotka vesovat helposti ja joista olisi suurempi haitta näkyvyydelle seuraavas-

sa harvennuksessa. Ojien varret voidaan myös jättää raivaamatta, jos siitä ei ole haittaa hakkuun toteuttamisessa tai ojalinjojen aukaisua ei ole suunnitteilla. Talvikorjuukohteilla välialueen lehtipuustoa ei ole tarpeen raivata elleivät ne esiinny ryhmissä tai runkojen rinnankorkeusläpimitta ei ole yli 5 cm. (Ennakkoraivauskoulutus 2011.)

Riistatiheiköllä tarkoitetaan alikasvoskuusten ja muun puuston muodostamia runkoluvultaan runsaita tihentymiä, jotka soveltuvat suojapaikoiksi metsäkanalinnuille ja muulle riistalle. Tiheiköt sisältävät usein runsaslukuisena alikasvoskuusia, lehtipuustoa sekä pensaita. (Lauri Saaristo 2010, 58–59.) Sopivia alueita riistatiheiköille ovat aukkopaikat, kuvioden rajat, teiden reunat, vesistöjen ja pienvesien suojavyöhykkeet, ojien reunat sekä soistumapainanteet (Ennakkoraivauskoulutus 2011).

4 ARVIOINTIKOhteet

4.1 Kohteiden valinta

Tavoitteena oli saada kymmenen arviointikohdetta jokaista hankintaryhmää kohden. Hankintaryhmän puukauppa- ja metsäpalveluasiantuntijat olisivat arvioineet oman hankintaryhmänsä kohteet, mutta aikataulun kiireellisyyden vuoksi arviointikohteita päädyttiin lopulta valitsemaan yhteensä 10 kappaletta koko toimialueelta.

Arviointikohteet valittiin erilaisten puusto- ja maasto-ominaisuuksien mukaan. Niiden pinta-alaan ja sijaintiin vaikuttivat puukauppa- ja metsäpalveluasiantuntijoiden arviointeihin käytössä ollut aikataulu, sekä kohteiden saatavuus annetussa aikataulussa.

4.2 Arviointien suorittaminen

Puukauppa- ja metsäpalveluasiantuntijoita valittiin yhteensä 13 kolmesta eri hankintaryhmästä ja heidät jaettiin kolmeen ryhmään. Ryhmät arvioivat kohteet eri viikonpäivinä, millä helpotettiin arviointien valvontaa.

Puukauppa- ja metsäpalveluasiantuntijoiden tehtävänä oli arvioida työvaikeusluokka kymmenestä arviointikohteesta. Arviointitilanteesta annettiin metsäasiantuntijoille ohjeistus, että kohteella saa liikkua ja käyttää aikaa oman tapansa mukaisesti. Tällä pyrittiin simuloimaan normaalia puukauppatilanteessa esiintyvää työvaikeusluokitteluarviointitilannetta. Kohteilla keskusteleminen oli kielletty, jotta se ei vaikuttaisi arviointipäätöksen tekoon.

Metsäasiantuntijat olivat käyneet näkemäraivauskoulutuksen jo aiemmin, mutta ohje käytiin läpi myös ennen arviointikohteille siirtymistä. Arviointikohteilla heille jaettiin työvaikeusluokittelutaulukko ja arviointilomake. Arviointilomakkeeseen merkattiin työvaikeusluokat näkemäraivaus- ja totaaliraivausmenetelmän mukaisesti. Lisäksi arviointilomakkeessa oli muistiinpanolomake, johon oli mahdollisuus kirjoittaa muistiinpanojen lisäksi ehdotuksia tai kysymyksiä, joita arviointien aikana ilmeni.

4.3 Arviointikohteiden kuvaukset

Luvuista 4.3.1–4.3.10 ilmenevät metsäasiantuntijoiden työvaikeusluokitteluarviointikohteet ja niiden ominaisuudet. Taulukoissa 1–10 esitellään kohteiden puustotiedot kokonaisvaltaisen metsikkörakenteen käsityksen luomiseksi.

4.3.1 Kohteen 1 kuvaus

Ensimmäinen arviointikohde oli kehitysluokaltaan varttunut kasvatusmet-
sä, joka oli pinta-alaltaan 0,3 hehtaaria. Kohde sisälsi keskeltä sois-
tuneemman alueen, jossa alikasvoksen ja ainespuuston tiheys vaihteli
huomattavasti ympäröivään metsäalueeseen verrattuna. Puulaji ja ikära-
kenne poikkesivat myös ympäröivästä alueesta. Soistuma sisälsi pohja-
pinta-alaltaan enemmän rauduskoivua ja nuorta kuusikkoa. Kohteen va-
linnalla pyrittiin selvittämään selvästi kaksiosaisen metsikkörakenteen
vaikutusta arviointitarkkuuteen.

Taulukko 1. Ensimmäisen arviointikohteen puustotiedot

Puulaji	Pohjapinta-ala	Keskipituus	Keskiläpimitta
Mänty	9,67	15,17	18,83
Kuusi	6,33	11,50	13,83
Rauduskoivu	8,67	15,92	17,25
	Yhteensä	Keskiarvo	
	24,67	14,19	16,64



Kuva 1. Näkymä tien reunasta ensimmäiselle kohteelle

UUDEN ENNAKKORAIVAUSOHJEEN JA TYÖVAIKEUSLUOKITTELUN
KÄYTTÖÖNOTTO METSÄ GROUPIN HARVENNUSKOhteilla



Kuva 2. Soistumaa ympäröivä kaistale



Kuva 3. Soistuman tiheää alikasvospuustoa kohteella yksi

4.3.2 Kohteen 2 kuvaus

Toinen arviointikohde oli kehitysluokaltaan varttunut kasvatusmetsä, joka oli pinta-alaltaan 0,25 hehtaaria. Kohteella alikasvos jakautui alalle tasaisesti ja koostui pääosin matalasta lehtipuustosta. Kohteen valinnalla pyrittiin selvittämään minkä kokoisen alikasvospuuston puukauppa- ja metsäpalveluasiantuntijat kokevat haittaavaksi ja luoko se hajontaa arviointien välille.

Taulukko 2. Toisen arviointikohteen puustotiedot

Puulaji	Pohjapinta-ala	Keskipituus	Keskiläpimitta
Mänty	21,67	15,58	19,33
Kuusi	2,00	14,75	19,33
Rauduskoivu	0,67	16,38	19,00
	Yhteensä	Keskiarvo	
	24,33	15,57	19,22



Kuva 4. Toisen kohteen harvaa ja tasaikäistä männikköä



Kuva 5. Toisella kohteella alikasvos koostui matalasta lehtipuustosta

4.3.3 Kohteen 3 kuvaus

Kolmas kohde oli kehitysluokaltaan varttunut kasvatusmetsä ja pinta-alaltaan 0,52 hehtaaria. Kohde sisälsi aukkoisia alueita rinteiden päällä ja notkelman, jossa alikasvos oli kookkaampaa ja sitä esiintyi runsaammin ympäröivään alueeseen verrattuna. Notkelmassa alikasvos esiintyi myös ryhmittäin. Arviointikohteen valinnalla pyrittiin selvittämään kuinka metsäasiantuntijat toimivat sekä puustorakenteeltaan että alikasvokseltaan vaihtelevalla alalla.

Taulukko 3. Kolmannen arviointikohteen puustotiedot

Puulaji	Pohjapinta-ala	Keskipituus	Keskiläpimitta
Mänty	15,40	14,95	17,40
Kuusi	11,00	14,45	17,60
Rauduskoivu	0,20	12,00	11,00
	Yhteensä	Keskiarvo	
	26,60	13,80	15,33



Kuva 6. Kolmannella kohteella mäen päällä raivattavaa alikasvosta oli vähän



Kuva 7. Kolmannella kohteella notkelmassa oli enemmän raivattavaa alikasvosta

4.3.4 Kohteen 4 kuvaus

Neljäs arviointikohde oli kehitysluokaltaan varttunut kasvatusmetsä, joka oli pinta-alaltaan 0,31 hehtaaria. Alikasvos koostui pitkästä, paikoin ryhmittäin esiintyneestä lehtipuustosta. Metsikkö oli jakautunut omiin kuusikko- ja männikköalueisiinsa. Kuusikossa alikasvosta esiintyi harvemmassa. Kohteen valinnalla pyrittiin selvittämään luoko raivaustarpeen vaihtelu eroavaisuuksia metsäasiantuntijoiden työvaikeusluokitteluarviointien välille.

Taulukko 4. Neljännen arviointikohteen puustotiedot

Puulaji	Pohjapinta-ala	Keskipituus	Keskiläpimitta
Mänty	18,75	16,94	22,00
Kuusi	5,50	15,25	18,75
Rauduskoivu	0,25	8,00	8,00
	Yhteensä	Keskiarvo	
	24,50	13,40	16,25



Kuva 8. Tyypillistä neljännen kohteen alikasvospuustoa



Kuva 9. Neljännen kohteen tien reuna

4.3.5 Kohteen 5 kuvaus

Viides arviointikohde oli kehitysluokaltaan varttunut kasvatusmetsä ja pinta-alaltaan 0,23 hehtaaria. Tien reunassa oli kapea kaistale vanhaa kuusikkoa, jonka takaa aukeni nuoren hieskoivun valtaama soistuma, jossa esiintyi vanhaa männikköä ja nuorta kuusikkoa. Soistumassa alikasvoksen tiheys oli suuri, ja se koostui pääsääntöisesti lehtipuustosta. Kohteen valinnalla selvitettiin, kuinka paljon alikasvokseltaan tiheässä ja rakenteeltaan epätasaisessa metsikössä muodostuu eroavaisuuksia arviointien välille.

Taulukko 5. Viidennen arviointikohteen puustotiedot

Puulaji	Pohjapinta-ala	Keskipituus	Keskiläpimitta
Mänty	8,0	14,00	17,33
Kuusi	9,3	10,75	13,67
Kuusi	2,0	19,00	24,00
Hieskoivu	4,0	9,80	9,50
	Yhteensä	Keskiarvo	
	23,33	13,39	16,13



Kuva 10. Viidennen kohteen yleisnäkymä



Kuva 11. Kohteen viisi alikasvos oli pitkää ja esiintyi tiheässä

4.3.6 Kohteen 6 kuvaus

Kohde kuusi oli kehitysluokaltaan varttunut kasvatusmetsä, joka oli pinta-alaltaan 0,32 hehtaaria. Alikasvos koostui pääosin nuoresta lehtipuustosta, joka oli levittynyt alalle tasaisesti. Myös ainespuut esiintyivät arviointikohteella harvassa. Kohteen valinnalla selvitettiin vaikuttaako alikasvospuuston tasainen esiintyminen ja valmiiksi hyvä näkyvyys työvaikeusluokitteluarviointeihin.

Taulukko 6. Kuudennen arviointikohteen puustotiedot

Puulaji	Pohjapinta-ala	Keskipituus	Keskiläpimitta
Mänty	15,33	16,58	19,83
Kuusi	3,00	14,67	17,00
Rauduskoivu	10,33	17,00	19,17
	Yhteensä	Keskiarvo	
	28,67	16,08	18,67



Kuva 12. Kuudennen kohteen alikasvos koostui suurimmaksi osin lehtipuusta



Kuva 13. Kuudennen kohteen aukkoisuutta

4.3.7 Kohteen 7 kuvaus

Arviointikohde seitsemän oli kehitysluokaltaan varttunut kasvatusmetsä, joka oli pinta-alaltaan 0,47 hehtaaria. Arviointikohteelle ominaista oli ainespuun ja alikasvoksen esiintyminen ryhmittäin sekä paikoittainen aukkoisuus. Metsikön rakenne oli hyvin vaihtelevaa. Arviointikohteen tavoitteena oli selvittää aiheuttaako metsikkörakenteen epätasaisuus ja alikasvoksen sekä ainespuuston ryhmittäisyys eroavaisuuksia arviointien välille.

Taulukko 7. Seitsemännen arviointikohteen puustotiedot

Puulaji	Pohjapinta-ala	Keskipituus	Keskiläpimitta
Mänty	11,60	15,80	18,90
Kuusi	13,00	15,90	19,30
Rauduskoivu	3,80	15,10	14,90
Haapa	1,80	16,13	19,50
	Yhteensä	Keskiarvo	
	30,20	15,73	18,15



Kuva 14. Näkymä tien reunasta kohteella seitsemän



Kuva 15. Seitsemännellä kohteella alikasvos esiintyi pääosin ryhmittäin.

4.3.8 Kohteen 8 kuvaus

Arviointikohde kahdeksan oli pinta-alaltaan 0,35 hehtaaria ja kehitysluokaltaan varttunut kasvatusmetsä. Metsikkö oli rakenteeltaan tasarakenteinen männikkö, jossa alikasvos koostui pääosin lyhyestä lehtipuustosta. Ainespuut ja alikasvos olivat jakaantuneet alalle tasaisesti.

Taulukko 8. Kahdeksannen arviointikohteen puustotiedot

Puulaji	Pohjapinta-ala	Keskipituus	Keskiläpimitta
Mänty	18,00	12,25	17,50
Kuusi	1,00	10,50	14,25
Rauduskoivu	2,00	14,50	16,00
	Yhteensä	Keskiarvo	
	21,00	12,42	15,92



Kuva 16. Näkymä tielle kohteella kahdeksan



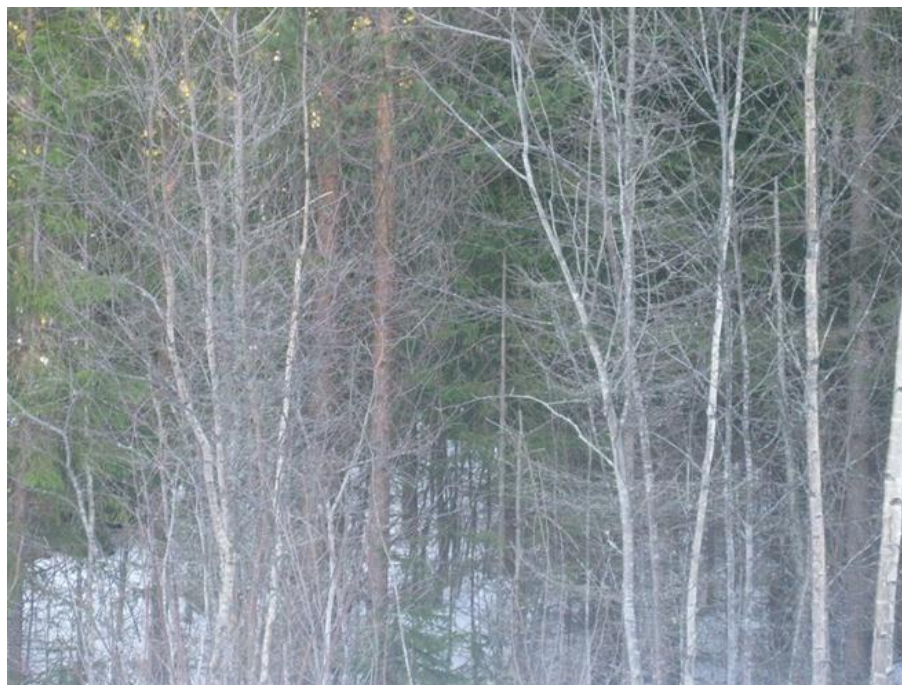
Kuva 17. Kahdeksannen kohteen näkymä metsikön sisällä

4.3.9 Kohteen 9 kuvaus

Arviointikohde yhdeksän oli pinta-alaltaan 0,3 hehtaaria ja kehitysluokaltaan nuori kasvatusmetsikkö. Pääpuulajeina olivat kuusi ja mänty. Ainespuiden tiheys vaikutti jo ennalta näkyvyyteen heikentävästi. Alikasvosta esiintyi pääosin välialueilla ja tien reunassa. Arviointikohteen tarkoituksena oli selvittää vaikuttaako ainespuiden tiheys metsäasiantuntijoiden arviointeihin.

Taulukko 9. Yhdeksannen arviointikohteen puustotiedot

Puulaji	Pohjapinta-ala	Keskipituus	Keskiläpimitta
Mänty	9,67	10,83	13,17
Kuusi	21,33	10,92	12,50
Rauduskoivu	2,67	11,25	12,50
	Yhteensä	Keskiarvo	
	33,67	11,00	12,72



Kuva 18. Näkymä tieltä kohteelle yhdeksän

4.3.10 Kohteen 10 kuvaus

Arviointikohde kymmenen oli pinta-alaltaan 0,4 hehtaaria ja kehitysluokaltaan nuori kasvatusmetsikkö. Kohteella männikkö- ja kuusikkoalueet erottuivat toisistaan. Tien reunassa esiintyi pohjapinta-alaltaan enemmän mäntyä ja koivua, kun taas kohteen takaosa oli kuusikon valtaama.

Taulukko 10. Kymmenennen arviointikohteen puustotiedot

Puulaji	Pohjapinta-ala	Keskipituus	Keskiläpimitta
Mänty	10,67	10,50	12,17
Kuusi	17,67	9,92	12,33
Rauduskoivu	3,00	10,17	9,50
	Yhteensä	Keskiarvo	
	31,33	10,19	11,33



Kuva 19. Kymmenennen kohteen yleisnäkymä

5 ARVIOINTIKOhteiden Tulokset

5.1. Näkemäraivausmenetelmän mukaiset arvioinnit arviointiryhmittäin

Taulukoissa 11–13 esitellään puukauppa- ja metsäpalveluasiantuntija-ryhmien näkemäraivausmenetelmän mukaisten työvaikeusluokitteluarviointien prosenttijakauma kohteittain.

75–100 %:n jakauman saavuttaneet työvaikeusluokat ovat merkattu punaisella, 40–60 %:n oranssilla ja 20–25 %:n vihreällä.

Taulukko 11. Näkemäraivausmenetelmän mukaiset työvaikeusluokitteluarviot ryhmä 1

Kohde	Ei raivattavaa	Helppo	Normaali	Vaikea	Erittäin vaikea
1	50,0 %	50,0 %	0,0 %	0,0 %	-
2	100,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	-
3	25,0 %	75,0 %	0,0 %	0,0 %	-
4	0,0 %	100,0 %	0,0 %	0,0 %	-
5	0,0 %	25,0 %	50,0 %	25,0 %	-
6	100,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	-
7	25,0 %	75,0 %	0,0 %	0,0 %	-
8	100,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	-
9	100,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
10	75,0 %	0,0 %	25,0 %	0,0 %	0,0 %

Taulukko 12. Näkemäraivausmenetelmän mukaiset työvaikeusluokitteluarviot ryhmä 2

Kohde	Ei raivattavaa	Helppo	Normaali	Vaikea	Erittäin vaikea
1	0,0 %	80,0 %	20,0 %	0,0 %	-
2	80,0 %	20,0 %	0,0 %	0,0 %	-
3	0,0 %	60,0 %	40,0 %	0,0 %	-
4	40,0 %	60,0 %	0,0 %	0,0 %	-
5	20,0 %	40,0 %	40,0 %	0,0 %	-
6	60,0 %	40,0 %	0,0 %	0,0 %	-
7	0,0 %	80,0 %	20,0 %	0,0 %	-
8	100,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	-
9	80,0 %	20,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
10	40,0 %	60,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %

UUDEN ENNAKKORAIVAUSOHJEEN JA TYÖVAIKEUSLUOKITTELUN KÄYTTÖÖNOTTO METSÄ GROUPIN HARVENNUSKOhteilla

Taulukko 13. Näkemäraivausmenetelmän mukaiset työvaikeusluokitteluarvot ryhmä 3

Kohde	Ei raivattavaa	Helppo	Normaali	Vaikea	Erittäin vaikea
1	0,0 %	50,0 %	50,0 %	0,0 %	-
2	100,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	-
3	0,0 %	100,0 %	0,0 %	0,0 %	-
4	50,0 %	25,0 %	25,0 %	0,0 %	-
5	0,0 %	50,0 %	25,0 %	25,0 %	-
6	75,0 %	25,0 %	0,0 %	0,0 %	-
7	50,0 %	0,0 %	50,0 %	0,0 %	-
8	100,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	-
9	50,0 %	50,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
10	25,0 %	50,0 %	25,0 %	0,0 %	0,0 %

5.2 Totaaliraivausmenetelmän mukaiset arvioinnit arviointiryhmittäin

Taulukoissa 14–16 esitellään puukauppa- ja metsäpalveluasiantuntijaryhmien totaaliraivausmenetelmän mukaisten työvaikeusluokitteluarviointien tulosten prosenttijakauma kohteittain.

Taulukko 14. Totaaliraivausmenetelmän mukaiset työvaikeusluokitteluarvot ryhmä 1

Kohde	Ei raivattavaa	Helppo	Normaali	Vaikea	Erittäin vaikea
1	0,0 %	100,0 %	0,0 %	0,0 %	-
2	75,0 %	25,0 %	0,0 %	0,0 %	-
3	0,0 %	50,0 %	50,0 %	0,0 %	-
4	0,0 %	25,0 %	75,0 %	0,0 %	-
5	0,0 %	0,0 %	75,0 %	25,0 %	-
6	100,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	-
7	0,0 %	25,0 %	75,0 %	0,0 %	-
8	100,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	-
9	75,0 %	25,0 %	0,0 %	0,0 %	-
10	25,0 %	50,0 %	25,0 %	0,0 %	-

UUDEN ENNAKKORAIVAUSOHJEEN JA TYÖVAIKEUSLUOKITTELUN KÄYTTÖÖNOTTO METSÄ GROUPIN HARVENNUSKOhteilla

Taulukko 15. Totaaliraivausmenetelmän mukaiset työvaikeusluokitteluarviot ryhmä 2

Kohde	Ei raivattavaa	Helppo	Normaali	Vaikea	Erittäin vaikea
1	0,0 %	40,0 %	60,0 %	0,0 %	-
2	60,0 %	40,0 %	0,0 %	0,0 %	-
3	0,0 %	20,0 %	80,0 %	0,0 %	-
4	0,0 %	60,0 %	40,0 %	0,0 %	-
5	0,0 %	60,0 %	20,0 %	20,0 %	-
6	0,0 %	80,0 %	20,0 %	0,0 %	-
7	0,0 %	20,0 %	80,0 %	0,0 %	-
8	80,0 %	20,0 %	0,0 %	0,0 %	-
9	60,0 %	40,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
10	0,0 %	60,0 %	40,0 %	0,0 %	0,0 %

Taulukko 16. Totaaliraivausmenetelmän mukaiset työvaikeusluokitteluarviot ryhmä 3

Kohde	Ei raivattavaa	Helppo	Normaali	Vaikea	Erittäin vaikea
1	0,0 %	0,0 %	100,0 %	0,0 %	-
2	100,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	-
3	0,0 %	50,0 %	50,0 %	0,0 %	-
4	0,0 %	75,0 %	25,0 %	0,0 %	-
5	0,0 %	25,0 %	25,0 %	50,0 %	-
6	25,0 %	75,0 %	0,0 %	0,0 %	-
7	25,0 %	25,0 %	0,0 %	50,0 %	-
8	75,0 %	25,0 %	0,0 %	0,0 %	-
9	25,0 %	25,0 %	50,0 %	0,0 %	0,0 %
10	0,0 %	75,0 %	0,0 %	25,0 %	0,0 %

5.3 Metsäasiantuntijoiden työvaikeusluokitteluarvioinnit kohteittain

Taulukoista 17 ja 18 ilmenee 13:ta puukauppa- ja metsäpalveluasiantuntijan työvaikeusluokitteluarvioiden prosenttijakaumat totaali- ja näkemäraivausmenetelmän mukaisesti.

Kuvioissa 1 ja 2 esitellään metsäasiantuntijoiden suorittamien työvaikeusluokitteluarvioiden prosenttijakaumat kohteittain näkemäraivaus- ja totaaliraivausmenetelmän mukaisesti.

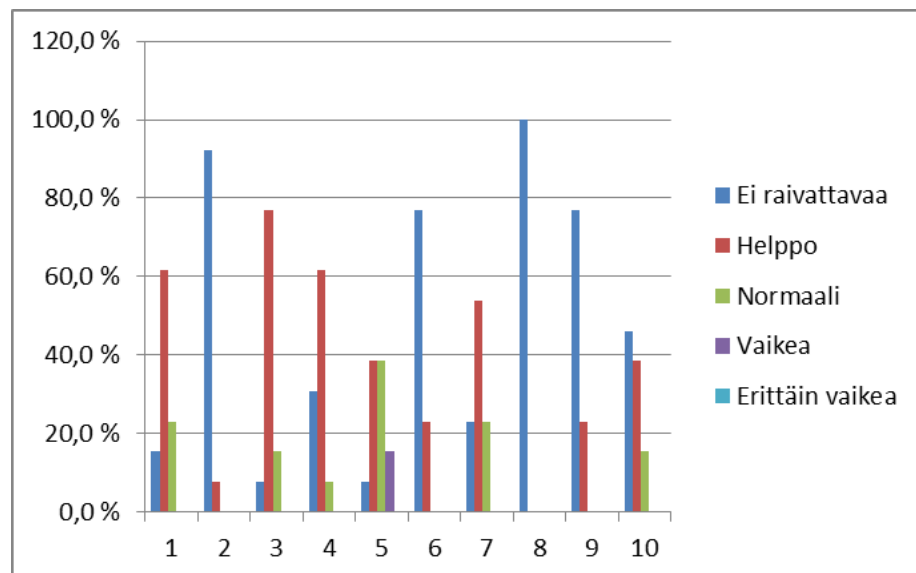
UUDEN ENNAKKORAIVAUSOHJEEN JA TYÖVAIKEUSLUOKITTELUN KÄYTTÖÖNOTTO METSÄ GROUPIN HARVENNUSKOhteilla

Taulukko 17. Puukauppa- ja metsäpalveluasiantuntijoiden työvaikeusluokitteluarviot kohteittain näkemäraivausmenetelmän mukaisesti

Kohde	Ei raivattavaa	Helppo	Normaali	Vaikea	Erittäin vaikea
1	15,4 %	61,5 %	23,1 %	0,0 %	-
2	92,3 %	7,7 %	0,0 %	0,0 %	-
3	7,7 %	76,9 %	15,4 %	0,0 %	-
4	30,8 %	61,5 %	7,7 %	0,0 %	-
5	7,7 %	38,5 %	38,5 %	15,4 %	-
6	76,9 %	23,1 %	0,0 %	0,0 %	-
7	23,1 %	53,8 %	23,1 %	0,0 %	-
8	100,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	-
9	76,9 %	23,1 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
10	46,2 %	38,5 %	15,4 %	0,0 %	0,0 %

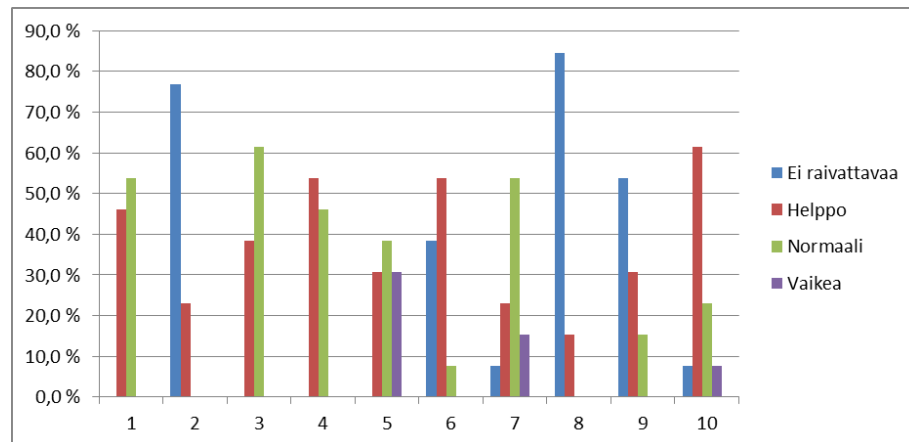
Taulukko 18. Puukauppa- ja metsäpalveluasiantuntijoiden työvaikeusluokitteluarviot kohteittain totaaliraivausmenetelmän mukaisesti

Kohde	Ei raivattavaa	Helppo	Normaali	Vaikea
1	0,0 %	46,2 %	53,8 %	0,0 %
2	76,9 %	23,1 %	0,0 %	0,0 %
3	0,0 %	38,5 %	61,5 %	0,0 %
4	0,0 %	53,8 %	46,2 %	0,0 %
5	0,0 %	30,8 %	38,5 %	30,8 %
6	38,5 %	53,8 %	7,7 %	0,0 %
7	7,7 %	23,1 %	53,8 %	15,4 %
8	84,6 %	15,4 %	0,0 %	0,0 %
9	53,8 %	30,8 %	15,4 %	0,0 %
10	7,7 %	61,5 %	23,1 %	7,7 %



Kuvio 1 Puukauppa- ja metsäpalveluasiantuntijoiden työvaikeusluokitteluarviot kohteittain näkemäraivausmenetelmän mukaisesti

UUDEN ENNAKKORAIVAUSSOHJEEN JA TYÖVAIKEUSLUOKITTELUN KÄYTTÖÖNOTTO METSÄ GROUPIN HARVENNUSKOhteilla



Kuvio 2 Puukauppa- ja metsäpalveluasiantuntijoiden työvaikeusluokitteluarviot kohteittain totaaliraivausmenetelmän mukaisesti

5.4 Metsurin työaikatieto

Taulukossa 19 esitellään metsurin ennakkoarvauksen työaikatieto. Työvaikeusluokka määriteltiin metsäalan voimassa olevan työehtosopimuksen 2010: Perkausharvennuksen työvaikeusluokat ja tavoitetuotosluvut - taulukon mukaisesti (Metsäalan työehtosopimus 2010, 88).

Taulukko 19. Metsurin työaikatieto ja työehtosopimuksen mukainen työvaikeusluokka

Kohde	Työaika tuntia/kohde	Työaika hehtaaria/tunti	Työvaikeusluokka TES
1	2,5	0,1320	Helppo
2	2,5	0,1000	Normaali
3	4,5	0,1156	Normaali
4	3,5	0,0886	Normaali
5	5,5	0,0600	Vaikea
6	3,5	0,0914	Normaali
7	5,5	0,0855	Normaali
8	2,5	0,1400	Helppo
9	3,5	0,0857	Normaali
10	4,5	0,0889	Normaali

5.5 Maastoinventointitulokset

Taulukossa 20 esitellään maastoinventointituloksista lasketut keskiarvot raivattujen lehti- ja havupuiden kannoista sekä pituuksista. Keskiarvot on laskettu aritmeettisen keskiarvon laskukaavalla, joka lasketaan laskemalla yhteen joukko lukuja ja jakamalla saatu tulos lukujen määrällä (Keskiluvut n.d.).

$$\text{Aritmeettinen keskiarvo} = \frac{\text{havaintoarvojen summa}}{\text{havaintoarvojen määrä}}$$

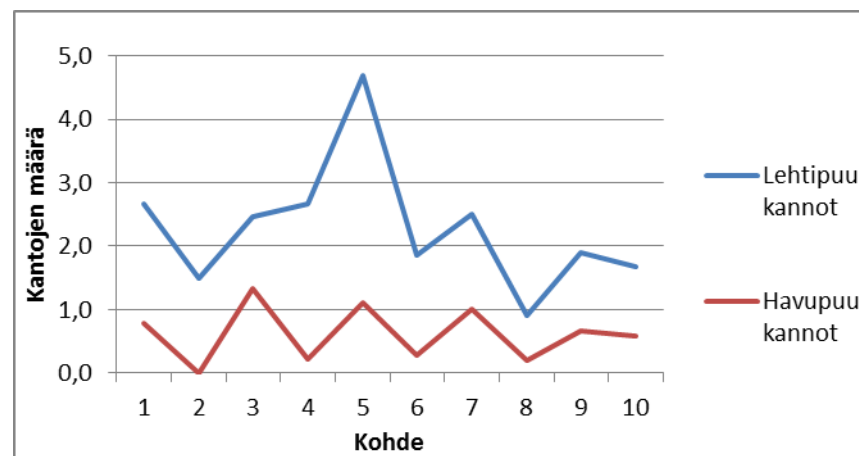
UUDEN ENNAKKORAIVAUSOHJEEN JA TYÖVAIKEUSLUOKITTELUN KÄYTTÖÖNOTTO METSÄ GROUPIN HARVENNUSKOhteilla

Työvaikeusluokka on määritelty vertaamalla maastoinventoinneista ker-tyneiden tulosten aritmeettisia keskiarvoja työvaikeusluokittelutauluk-
koon. Työvaikeusluokittelutaulukossa otetaan huomioon vain havu- tai
lehtipuu, joten työvaikeusluokka on laskettu sen puulajin mukaan, jonka
kantomäärä ainespuun tyvellä on saavuttanut suuremman arvon. Vähäi-
semmän kantomäärän saavuttanut puulaji on kuitenkin huomioitu laske-
malla se yhteen suuremman kantomäärän saavuttaneen puulajin kanssa.
Alikasvospuuston pituus on myös huomioitu sekä lehtipuun että havu-
puun osalta laskemalla kaikkien koealoihin osuneiden alikasvospuiden pi-
tuuden aritmeettinen keskiarvo.

Taulukko 20. Maastoinventointitulokset

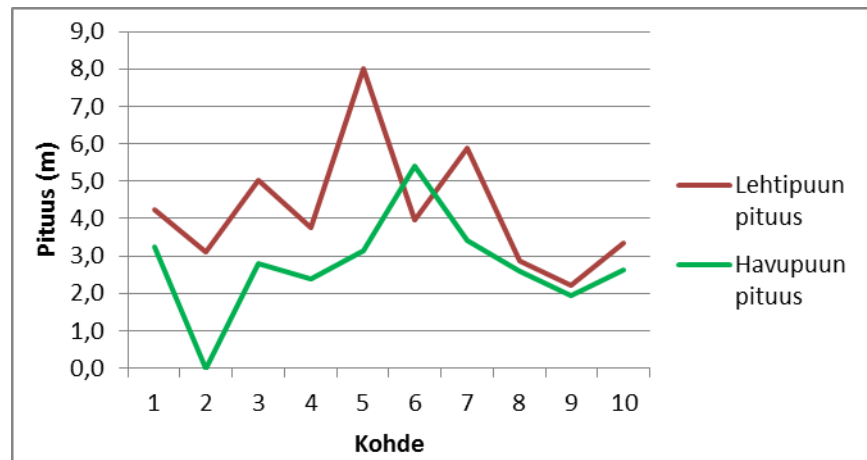
Kohde	Koealapuiden lukumäärä	Lehtipuukannot	Havupuukannot	Alikasvosksen pituus	Työvaikeusluokka
1	9	2,7	0,8	4,0	Ei raivattavaa
2	8	1,5	0,0	3,1	Ei raivattavaa
3	15	2,5	1,3	4,1	Helppo
4	9	2,7	0,2	3,5	Ei raivattavaa
5	10	4,7	1,1	6,2	Normaali
6	7	1,9	0,3	4,2	Ei raivattavaa
7	14	2,5	1,0	5,0	Helppo
8	11	0,9	0,2	2,8	Ei raivattavaa
9	9	1,9	0,7	2,1	Helppo
10	12	1,7	0,6	2,7	Helppo

Kuviossa 3 esitellään maastoinventoinneissa mitattujen alikasvoskantojen aritmeettinen keskiarvo havu- ja lehtipuuna ja kuviossa 4 alikasvospuiden pituudet aritmeettisilla keskiarvoilla.



Kuvio 3. Maastoinventoinneissa mitatut aritmeettiset keskiarvot lehti- ja havupuukannoista kohteittain

UUDEN ENNAKKORAIVAUSOHJEEN JA TYÖVAIKEUSLUOKITTELUN KÄYTTÖÖNOTTO METSÄ GROUPIN HARVENNUSKOhteILLA



Kuvio 4. Maastoinventoinneista mitatut aritmeettiset keskiarvot alikasvoksen pituudesta kohteittain

6 Tutkimustulosten yhteenveto

6.1 Puukauppa- ja metsäpalveluasiantuntijoiden arviointitulosten yhteenveto

Luvussa 5.3 esiteltujen puukauppa- ja metsäpalveluasiantuntijoiden suurimman prosentuaalisen arvon saavuttaneita näkemäraivausmenetelmän mukaisia työvaikeusluokkia tarkasteltaessa huomataan, että metsäasiantuntijat olivat lähes yksimielisiä työvaikeusluokasta kohteilla 2, 3, 6, 8 ja 9. Edellä mainituissa kohteissa metsäasiantuntijoista samaan työvaikeusluokkaan päätyivät 76,9–100 prosenttia vastanneista. Totaaliraivausmenetelmän mukaisissa arvioinneissa hajontaa samoilla kohteilla oli selkeästi enemmän. Samaan työvaikeusluokkaan vastaajista päätyi 53,8–84,6 prosenttia. Näkemäraivausmenetelmän mukaisissa arvioinneissa kohteilla 1 ja 4 suurimman prosentuaalisen arvon saavuttaneeseen työvaikeusluokkaan päätyi 61,5 prosenttia vastanneista ja totaaliraivausmenetelmän mukaisissa arvioinneissa 53,8 prosenttia vastanneista. Suurin hajonta arviointien välille muodostui arviointikohteilla 5, 7 ja 10.

Kohteiden arvioinnit jakautuivat näkemäraivausmenetelmän mukaisissa arvioinneissa 38,5–53,8 prosentin välille ja totaaliraivausmenetelmän mukaisissa arvioinneissa 38,5–61,5 prosentin välille. Huomattavaa on kuitenkin se, että kohteella 5 näkemäraivausmenetelmän mukaisissa arvioinneissa työvaikeusluokka keskittyi 38,5 prosentin jakaumalla työvaikeusluokkiin helppo ja normaali. Loput 23,1 % haja-arvioista jakautuivat työvaikeusluokkiin ei raivattavaa ja vaikea. Totaaliraivausmenetelmän mukaisissa arvioinneissa työvaikeusluokan normaaliksi arvioi 38,5 prosenttia vastaajista ja helpoksi tai vaikeaksi 30,8 prosenttia. Näin ollen työvaikeusluokka painottui totaaliraivausmenetelmän mukaisissa arvioinneissa kolmeen eri työvaikeusluokkaan ja näkemäraivausmenetelmän mukaisissa arvioinneissa vain kahteen työvaikeusluokkaan.

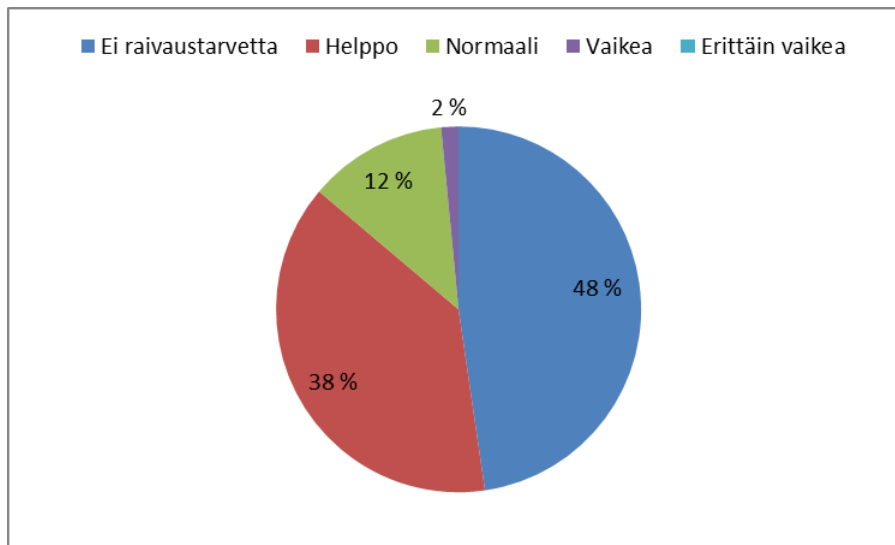
Vertailtaessa luvun 5.3 näkemäraivausmenetelmän mukaisia arviointituloksia arviointikohteiden ominaisuuksiin huomataan, että puuston ryhmittäinen esiintyminen, metsikön epätasainen rakenne sekä alikasvos- ja ainespuutiheys vaikuttavat luoneen eroavaisuuksia metsäasiantuntijoiden arviointien välille. Kohteilla 2, 6 ja 8 alikasvos ja ainespuusto olivat jakaantuneet alalle tasaisesti. Kyseisissä kohteissa työvaikeusluokitteluarvioinnit olivat jakautuneet korkeintaan kahden työvaikeusluokan välille ja haja-arviointien osuus oli myös huomattavan alhainen 0–23,1 prosenttia. Samoilla kohteilla totaaliraivausmenetelmän mukaisissa työvaikeusluokitteluarvioinneissa haja-arvioiden osuus oli 15,4–46,2 prosenttia.

Luvussa 5.2 esitellyissä ryhmäkohtaisissa totaaliraivausmenetelmän mukaisissa työvaikeusluokitteluarviointituloksissa on nähtävissä selkeää hajontaa arviointiryhmien sisällä. Luvussa 5.1 esitellyistä ryhmäkohtaisista näkemäraivausmenetelmän mukaisista työvaikeusluokitteluarviointitulok-

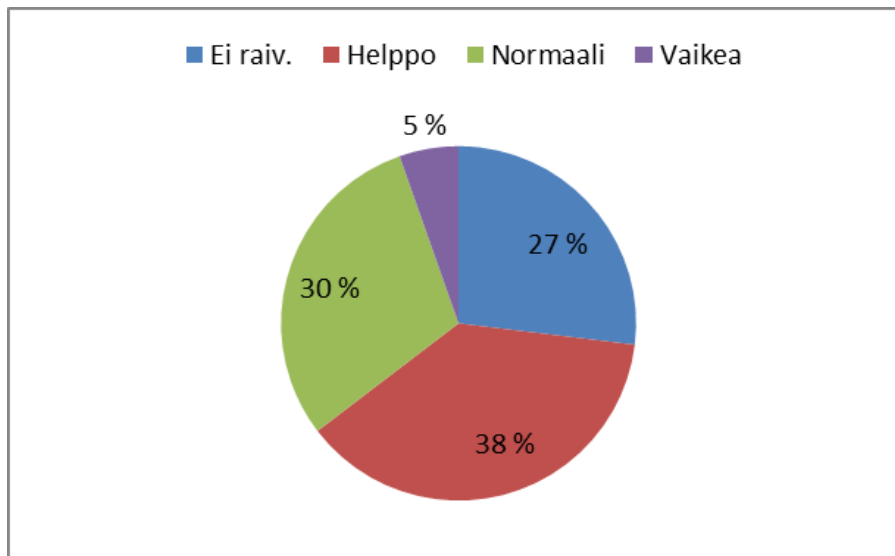
UUDEN ENNAKKORAIVAUSOHJEEN JA TYÖVAIKEUSLUOKITTELUN KÄYTTÖÖNOTTO METSÄ GROUPIN HARVENNUSKOhteilla

sista voidaan huomata, että näkemäraivausohjeen mukaan toimittaessa arviointien hajonta ei ole yhtä voimakasta kuin totaaliraivausmenetelmän mukaisissa arvioinneissa.

Kuvioista 5 ja 6 huomataan, että näkemäraivausmenetelmä koettiin keskimäärin totaaliraivausmenetelmää helpommaksi, ja arvionnit jakautuivat myös tasaisemmin.



Kuvio 5. Näkemäraivausmenetelmän mukaisten työvaikeusluokitteluarvioiden prosenttijakauma



Kuvio 6. Totaaliraivausmenetelmän mukaisten työvaikeusluokitteluarvioiden prosenttijakauma

6.2 Maastoinventointitulosten vertailua

Maastoinventointituloksia verrattaessa luvussa 5.3 esiteltäisiin metsäasiantuntijoiden arviointituloksiin huomataan, että työvaikeusluokittelutaulukon mukaiset tulokset poikkeavat metsäasiantuntijoiden arvioimista työvaikeusluokista. Myös luvussa 5.4 esitelty metsurin työajankäytön tulokset poikkeavat maastoinventointitulosten mukaisista työvaikeusluokista.

Suurimman prosentuaalisen jakauman saavuttaneita työvaikeusluokkia tarkastellessa huomataan, että metsäasiantuntijat arvioivat työvaikeusluokat näkemäraivausmenetelmän mukaisesti muu harvennuskohteilla 2, 3, 5, 6, 7 ja 8 samaksi kuin mitä maastoinventoinnin mukainen työvaikeusluokka. Poikkeuksena olivat muu harvennuskohteet 1 ja 4, joissa metsäasiantuntijat arvioivat kohteen yksikön vaikeammaksi. Ensiharvennuskohteilla 9 ja 10 metsäasiantuntijat arvioivat kohteet helpommaksi maastoinventointitulosten mukaiseen työvaikeusluokkaan verrattuna.

Arviointituloksien mediaaniarvoja tarkastellessa huomataan, että työvaikeusluokittelujakauma on lähes samankaltainen, mutta arviointikohteen 10 työvaikeusluokka muuttuu helpoksi. Mediaani tarkoittaa suuruusjärjestykseen asetettujen lukujen keskimäistä lukuarvoa. (Keskiluvut n.d.)

Metsurin työaikatiedosta ilmenee, että työaikaa käytettiin runsaasti. Metsäasiantuntijoiden arviot molemmilla ennakkoarvausmenetelmillä sekä maastoinventointitulokset olivat ristiriidassa metsurin työaikatietojen mukaisten työvaikeusluokkien kanssa.

Taulukossa 21 esitellään maastoinventointitulosten uuden ohjeen mukaiset työvaikeusluokat, metsäasiantuntijoiden suorittamien arviointien suurimman prosentuaalisen jakauman saavuttaneet työvaikeusluokat näkemäraivaus- ja totaaliraivausmenetelmän mukaisesti sekä mediaanitulokset näkemäraivaus- ja totaaliraivausmenetelmien mukaisesti.

A = Maastoinventointitulosten mukaiset työvaikeusluokat

B = Näkemäraivausmenetelmän mukaiset työvaikeusluokitteluarvioinnit

C = Näkemäraivausmenetelmän mukaisten työvaikeusluokitteluarvioiden mediaaniarvot

D = Totaaliraivausmenetelmän mukaiset työvaikeusluokitteluarvioinnit

E = Totaaliraivausmenetelmän mukaisten työvaikeusluokitteluarviointien mediaaniarvot

UUDEN ENNAKKORAIVAUSOHJEEN JA TYÖVAIKEUSLUOKITTELUN KÄYTTÖÖNOTTO METSÄ GROUPIN HARVENNUSKOhteilla

F = Metsurin työehtosopimuksen mukainen työvaikeusluokka työaikatie-tojen perusteella.

Taulukko 21. Taulukossa ovat maastoinventointitulosten mukaiset työvaikeusluo-kat, puukauppa- ja metsäpalveluasiantuntijoiden suorittamien arviointien suu-rimman prosentuaalisen arvon saavuttaneet työvaikeusluokat totaali- ja näkemä-raivausmenetelmän mukaisesti

Kohde	A	B	C	D	E	F
1	Ei raivattavaa	Helppo	Helppo	Normaali	Normaali	Helppo
2	Ei raivattavaa	Ei raivattavaa	Ei raivattavaa	Ei raivattavaa	Ei raivattavaa	Normaali
3	Helppo	Helppo	Helppo	Normaali	Normaali	Normaali
4	Ei raivattavaa	Helppo	Helppo	Helppo	Helppo	Normaali
5	Normaali	Normaali	Normaali	Normaali	Normaali	Vaikea
6	Ei raivattavaa	Ei raivattavaa	Ei raivattavaa	Helppo	Helppo	Normaali
7	Helppo	Helppo	Helppo	Normaali	Normaali	Normaali
8	Ei raivattavaa	Ei raivattavaa	Ei raivattavaa	Ei raivattavaa	Ei raivattavaa	Helppo
9	Helppo	Ei raivattavaa	Ei raivattavaa	Ei raivattavaa	Ei raivattavaa	Normaali
10	Helppo	Ei raivattavaa	Helppo	Helppo	Helppo	Normaali

7 Haastattelut

Tutkimukseen haastateltiin 13 puukauppa- ja metsäpalveluasiantuntijaa, kolmea metsän- ja luonnonhoitopalveluasiantuntijaa, yhtä hakkuukoneen kuljettajaa ja yhtä korjuusta vastaavaa metsäasiantuntijaa. Lisäksi tutkimukseen haastateltiin viittä metsänomistajaa.

7.1 Metsäasiantuntijoiden haastattelutulokset

Metsäasiantuntijoiden haastatteluista osa toteutettiin teemahaastatteluna ryhmittäin, sekä metsäasiantuntijoiden kiireellisistä aikatauluista johtuen osittain myös lomakehaastatteluina. Teemahaastattelu on täysin yhdenmukaisen lomakehaastattelun ja vapaamuotoisen avoimen haastattelun välimuoto, jossa saattaa esiintyä vapaamuotoista keskustelua ja se voi sisältää sekä avoimia että suljettuja kysymyksiä. Sähköpostin välityksellä tapahtuneissa lomakehaastatteluissa kysymykset olivat ennakkoon suunniteltuja, joihin metsäasiantuntijat vastasivat omien ajatustensa mukaisesti. (Vuorela 2005, 39–40.)

7.1.1 Työvaikeusluokitteluarviointi

Puukauppa- ja metsäpalveluasiantuntijat kuvailivat työvaikeusluokittelun arviointitilannetta ajallisesti lyhyeksi, sillä arviointi tehdään puukaupan yhteydessä eikä aikaa näin ollen ole käytettävissä tarkkoihin koealojen mittauksiin. Työvaikeusluokan arviointiin puukauppa- ja metsäpalveluasiantuntijat arvioivat käyttävänsä aikaa noin 5–10 minuuttia ja työvaikeusluokan toteamisen kuvailtiin tapahtuvan silmämääräisellä mittauksella.

Metsäasiantuntijat kuvailivat puukaupan yhteydessä tapahtuvaa arviointikierroksen kokoa ja otantaa seuraavalla tavalla:

- Kattava otanta leimikon oston yhteydessä.
- Sama yleissilmäys, kuin koko leimikosta yleensä. Yksi rinki kuvion ympäri.
- 30–70 %. (Metsäasiantuntijat, haastattelu 23.3.2012.)

Metsäasiantuntijoilta kysyttiin myös mitä seikkoja he ottavat huomioon työvaikeusluokkaa määrittäessään. Kysymykseen he vastasivat seuraavalla tavalla:

- Runkotiheys, rungon koko ja maasto.
- Tiheys ja maasto.
- Paksujen puiden osuus. (Metsäasiantuntijat, haastattelu 23.3.2012.)

7.1.2 Näkemäraivausmenetelmän käyttöönotto

Haastatteluista ilmeni, että metsäasiantuntijat eivät erottelisi näkemä- ja totaaliraivausmenetelmiä toisistaan. Mikäli menetelmä otetaan käyttöön, olisi metsänomistajalle tehtävä selväksi millaista raivausmenetelmää toteutetaan, ja mitkä ovat menetelmän tavoitteet. Metsäasiantuntijat esittivät ratkaisuehdotukseksi puukauppakirjaan tehtävää muutosta, jolloin puukauppakirjassa olisi nähtävillä hakkuun yhteydessä toteutettava ennakkoraivausmenetelmä ja liitteessä lyhyt tietopaketti näkemäraivausmenetelmän tavoitteista ja toteutustavasta.

Metsäasiantuntijat kokivat kuitenkin, että totaaliraivausmenetelmää olisi syytä muuttaa nykyisestä enemmän luontoarvoja huomioivammaksi. Luontoarvoja voitaisiin huomioida paremmin siten, että yksittäisiä hajallaan esiintyviä runkoja ei raivattaisi, jolloin myös metsuriin kohdistuvaa turhaa kävelyä saataisiin vähennettyä. Ennakkoraivauksessa voitaisiin myös jättää ojan varret ja tien varret raivaamatta, jos se ei aiheuttaisi haittaa puunkorjuun toteutuksessa ja se samalla olisi metsänomistajan tavoitteiden mukaista. Raivaamatta voitaisiin jättää myös alueet, jotka soveltuisivat tulevaisuudessa säästöpuuryhmiksi. Tällaisia kohteita voisivat olla esimerkiksi vähäarvoista puuta sisältävät kosteikot tai muuten puunkorjuun kannalta haastavat kohteet.

Toteutuskohteina olisi syytä suosia mänty- ja koivuvaltaisia metsiköitä, joissa ainespuut eivät itsessään jo aiheuta haittaa näkyvyydelle. Metsäasiantuntijoiden mielestä ensiharvennuskuusikot olisi syytä raivata aina totaaliraivauksella.

7.1.3 Ennakkoraivausmenetelmän kehittäminen

Haastateltavat kokivat, että uutta ennakkoraivausmenetelmää kehiteltäessä olisi syytä päästä yhteisymmärrykseen koko toimintaketjun kanssa, johon ennakkoraivaus vaikuttaa. Tällöin saataisiin luotua yhteinen linja toimivasta ennakkoraivausmenetelmästä, jolloin myös ristiriitaisuuksia toimintaketjun osakkaiden välille ei välttämättä muodostuisi. Metsäasiantuntijat olivat myös sitä mieltä, että menetelmä olisi syytä kouluttaa koko toimintaketjulle samanaikaisesti ristiriitojen välttämiseksi.

Lisäksi metsäasiantuntijat esittivät idean palstalomakkeesta, joka täytettäisiin puukaupan teon yhteydessä. Lomakkeessa olisi taulukko työvaikeusluokan määrittämiseen, mikä olisi myös käytännöllistä mahdollisia työvaikeusluokkaan liittyviä kiistatilanteita selvitettyä. Toisena mahdollisuutena nähtiin ohjeen ja lomakkeen pitäminen erillään niin, että ohje työvaikeusluokittelutaulukkoineen olisi käytettävissä, mutta varsinaista työvaikeusluokitteluiden luotettavuutta seurattaisiin ennemmin metsurin aika- ja polttoainetietoja seuraamalla.

Lomakkeen tarkoituksena olisi toimia ohjeena metsurille ja hakkuukoneen kuljettajalle. Metsäasiantuntijoiden mielestä lomakkeen tulisi kuitenkin olla mahdollisimman yksinkertaisesti täytettävissä ja se täytettäisiin mielellään puukaupan tallennuksen yhteydessä, jotta siitä ei olisi merkittävää haittaa metsäasiantuntijoiden työajankäytössä.

7.1.4 Kustannustehokas menetelmä

Kustannustehokkaana menetelmänä haastateltavat pitäisivät menetelmää, jossa metsureiden työtä seurattaisiin kontrollimittauksilla ja polttoaineen kulutustietoja seuraamalla. Mittauksia tehtäisiin säännöllisesti niin metsä- ja luonnonhoitopalveluasiantuntijan toimesta kuin metsureidenkin puolesta. Metsuri ilmoittaisi omat mittaustuloksensa ja polttoainekulutustiedot jokaisesta kohteesta ja näitä tuloksia voitaisiin myöhemmin verrata metsän- ja luonnonhoitopalveluasiantuntijan tekemiin kontrollimittaustarkastuksiin.

7.1.5 Näkemäraivausmenetelmän heikkoudet

Metsäasiantuntijat epäilivät, että näkemäraivausmenetelmä loisi ristiriitaisuuksia eri toimintaketjun osakkaiden välille. Hakkuukoneen kuljettajat saattaisivat vaatia korvausta ylimääräisestä työstä, jota raivaamattomat alikasvospuut saattaisivat aiheuttaa. Haastateltavat kokivat myös, että näkemäraivausmenetelmä voisi aiheuttaa ongelmia työajankäytössä metsureiden osalta, sillä metsuri saattaisi käyttää liikaa aikaa raivauspäätöksen tekemisessä. Hakkuukoneen kuljettajalle ongelmia voisi ilmetä puunkorjuun teknisessä toteutuksessa muun muassa hakkuulaitteen viennissä ainespuurungon tyvelle tai ylipäättään kohteella liikkumisessa.

Metsäasiantuntijat olivat myös sitä mieltä, että ennakkoiraivauksessa jätettävillä alikasvospuilla olisi syytä olla mahdollisuus kasvaa ainespuumittaan seuraavaan hakkuuseen mennessä. Välialueille muun puuston varjoon jätetyt raivaamattomat alikasvospuut saattaisivat nostaa korjuukustannuksia seuraavassa hakkuussa poistettavien puiden keskijäreiden pienentyessä.

7.2 Hakkuukoneen kuljettajan haastattelu ja Metsätehon haastattelutuloksia

Näkemäraivausmenetelmällä toteutettuja kohteita hakattiin tutkimuksen aikana vain yksi ja tästä syystä seuraavissa luvuissa esitellään myös Metsätehon tutkimuksessa Ennakkoiraivaus osana ensiharvennuspuiden korjuuta, esiteltyjä hakkuukoneen kuljettajien kokemuksia eri ennakkoiraivausmenetelmillä toteutetuista kohteista.

Metsä Groupin harvennuskohde oli varttunut kasvatusmetsä, jossa alikasvos koostui kuusikosta ja lehtipuustosta. Metsikkö oli tasarakenteinen koivikko.

Hakkuukoneen kuljettajan mielestä kohde oli pääosin hyvin raivattu. Hakkuukoneen kuljettajan mukaan riittävä ennakkoraivaustulos saavutetaan, kun raivataan ainespuurungon tyveltä metrin säteeltä kaikki alikasvospuut ja välialueille jätetään kohtuudella lyhyttä alikasvospuuta, jota ei tarvitse painaa kouralla maahan. Alikasvospuuna olisi syytä suosia lehtipuuta, sillä alikasvoskuusi peittää enemmän näkyvyyttä ainespuurungon tyvelle. Hakkuukoneen kuljettaja sanoi liian alikasvosksen haittaavan myös ajokoneen kouran työskentelyä. Hakkuukoneen kuljettaja kyseenalaisti välialueille jätettävän puuston kustannustehokkuutta, sillä välialueelle jätetty pitkä alikasvospuusto aiheuttaa painelemista ja tätä kautta ennakkoraivauksesta saavutettu ajallinen säästö menetetään korjuun yhteydessä.

Mahdollisia toteutuskohdeita hakkuukoneen kuljettajan mielestä ovat mänty- ja koivuvaltaiset metsät, joissa ainespuut eivät peitä näkyvyyttä jo itsessään. Tiheissä ensiharvennuskuusikoissa vähäisetkin jätettävät alikasvospuut heikentävät jo valmiiksi huonoa näkyvyyttä ja vaikeuttavat hakkuukoneen kouran liikuttamista.

Metsätehon tutkimuksessa haastateltiin kuusi eri hakkuukoneen kuljettajaa ja seitsemän kuormatraktorin kuljettajaa. Tutkimustietoa kerättiin talvi- ja kesäharvennuskohteilta. Työkokemusta hakkuukoneen kuljettajilla oli 7–20 vuotta ja kuormatraktorin kuljettajilla 2–30 vuotta. (Kärhä ym. 2006, 24.)

Kuljettajia pyydettiin kuvailemaan eri ennakkoraivausmenetelmiä sen mukaan kuinka hyvin se heidän mielestään oli suoritettu. Lisäksi heidän tuli arvioida kuinka ensiharvennusleimikot jakautuivat ennakkoraivaus-suhteen ja miten heidän hakkaamillaan ensiharvennuskohdeilla alikasvos vaikutti hakkuutyöskentelyyn. (Kärhä ym. 2006, 24.)

Metsätehon tutkimuksessa tutkimuskoealoja oli yhteensä 85, joista 70:tä käytettiin korjuun aikatutkimuksiin. Tutkimuskohdeet olivat ensiharvennusmännikköjä. (Kärhä ym. 2006, 63.)

Metsätehon tutkimuksessa hakkuukoneen kuljettavat näkivät toteutuksen kannalta parhaana ennakkoraivausmenetelmän, jossa kaikki alikasvospuut oli poistettu. Toiseksi parhaaksi menetelmäksi miellettiin menetelmä, jossa ainespuurungon tyven ympäriltä oli raivattu metrin säteeltä alikasvospuusto ja lisäksi yli metrin pituinen alikasvos oli raivattu kohteelta. Kolmanneksi parhaaksi menetelmäksi hakkuukoneen kuljettajat kokivat menetelmän, jossa oli raivattu metrin säde ainespuurungon tyveltä, mutta

pyritty säästämään kasvatuskelpoisia alikasvoskuusia 400–500 hehtaarille. Neljänneksi parhaaksi menetelmäksi koettiin menetelmä, jossa oli raivattu ainoastaan metrin säde ainespuurungon tyveltä. (Kärhä ym. 2006, 63.)

Kuviossa 7 esitellään Metsätehon aikatietotutkimukseen osallistuneiden hakkuukoneen kuljettajien arviot alikasvoksen haitasta eri ennakko-raivausmenetelmien mukaisesti ensiharvennuskohteilla. (Kärhä ym. 2006, 63.)

Tutkimuksen ennakko-raivausmenetelmät:

1 = raivaamaton

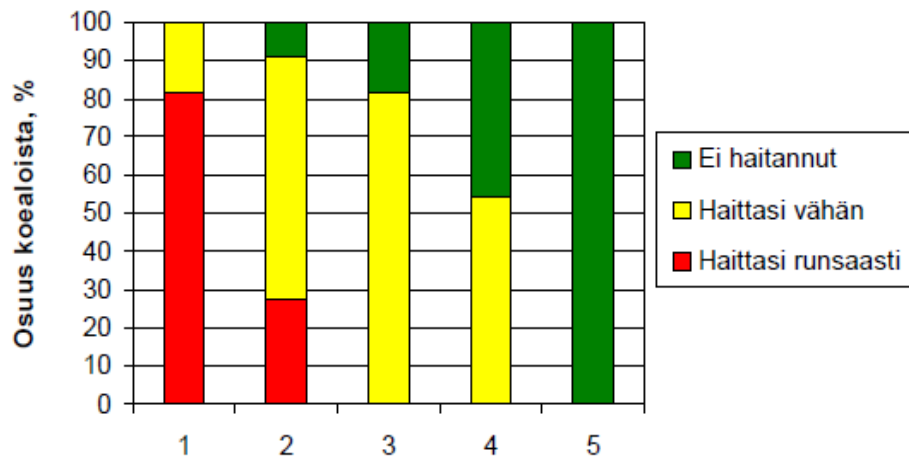
2 = metrin säde ainespuurunkojen ympäriltä raivattu

3 = metrin säde ainespuurunkojen ympäriltä ja muu hakkuuta haittaava alikasvos raivattu, mutta pyritty jättämään kasvatettavaksi kelpaavia alikasvoskuusia 400–500 hehtaarille

4 = metrin säde ainespuurunkojen ympäriltä ja yli metrin pituinen alikasvos raivattu

5 = kaikki alikasvospuut raivattu.

(Kärhä ym. 2006, 63.)



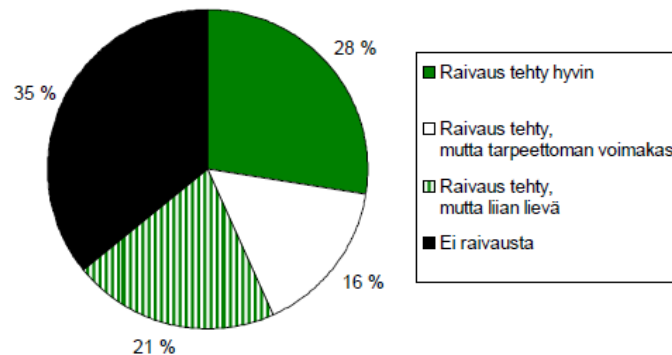
Kuvio 7. Hakkuukoneen kuljettajien arvioima alikasvoksen haitta hakkuutyölle (Kärhä ym. 2006, 63).

Hakkuukoneen kuljettajien kuvaus hyvästä tai sopivasta ennakko-raivauksesta oli Metsätehon tutkimuksessa seuraavanlainen:

- Kun vesakko on pidempää, raivaus saisi olla parempaa.
- Talvikorjuussa alikasvoskuuset pois, ohut lehtipuuvesa ei niinkään haittaa. Kesäaikaisessa korjuussa myös lehtipuu olisi poistettava.
- Kaikki pois.
- Alikasvoskuusesta pitäisi päästä eroon.

- Kaikki alimittaiset puut saisi ottaa pois.
- Kaikki pois paitsi luonnon monimuotoisuuden kannalta tarpeelliset. (Kärhä ym. 2006, 64.)

Kuviossa 8 esitellään kuljettajien näkemykset Metsätehon tutkimuksen koealojen ennakko-raivauksen toteutuksesta.



Kuvio 8. Metsätehon tutkimukseen osallistuneiden hakkuukoneen kuljettajien näkemys ennakko-raivauksen toteutuksesta hakkaamillaan ensiharvennuksilla (Kärhä ym. 2006, 65).

7.3 Metsurin haastattelu

Tutkimuksen arviointikohteiden näkemäraivaukseen käytettiin vain yhtä metsuria, jotta työaikatiedot olisivat mahdollisimman vertailukelpoisia. Näin ollen tutkimukseen haastateltiin vain näkemäraivauskohteet raivannutta metsuria, jolta myös tiedusteltiin raivauksen jälkeen näkemyksiä ennakko-raivausmenetelmän soveltuvuudesta.

Metsuri kuvaili näkemäraivausta hitaaksi ennakko-raivausmenetelmäksi. Hänen mukaan kohteilla joutui miettimään mitä alikasvospuita voi raivata ja mitä ei. Metsuri myös näki, että ohje on turha ja parhaiten luonnon monimuotoisuutta voidaan huomioida ennakko-raivauksessa jättämällä silloin tällöin alikasvosta raivaamatta, jos siitä ei ole haittaa hakkuukoneen kuljettajalle.

Metsurin mielestä näkemäraivausta tulisi toteuttaa ainoastaan kohteilla, joissa ennakko-raivattavaa on vähän. Alikasvostiheydeltään suurissa leimikoissa olisi syytä suorittaa aina totaaliraivaus.

7.4 Metsänomistajien haastattelut

Tutkimukseen haastateltiin viittä metsänomistajaa, joilta kerättiin näkemyksiä näkemäraivausmenetelmän mukaisesta ennakko-raivauksesta. Metsänomistajille kerrottiin ennakkoon uuden ennakko-raivausmenetel-

män tavoitteet ja hyödyt luonnon sekä metsänomistajan näkökulmasta. Heille kerrottiin myös kuinka näkemäraivaus käytännössä toteutetaan.

Neljä viidestä metsänomistajasta koki, että aukkopaikoille jätetty alikasvospuusto on luontoarvoja edistävää. Neljä viidestä oli myös sitä mieltä, että osittainen tai kokonaisuudessaan raivaamatta jätetty tien reuna ei olisi heidän tavoitteidensa mukaista. Tien reunojen raivaamattomuuden koettiin aiheuttavan haittaa tien kunnossapidolle, koska talvella tien reunaan jätetyt lehtipuut kaartuvat helposti tien päälle ja myös tien reunaan jätetyn puuston juurakon arvioitiin aiheuttavan vahinkoa tielle. Lisäksi tien reunaan jätetyn alikasvospuuston koettiin aiheuttavan esteettistä haittaa. Kuviorajoista kolme viidestä haastateltavasta oli sitä mieltä, että ne voidaan jättää raivaamatta. Kaksi viidestä sen sijaan oli sitä mieltä, että kuvioraja ei voida jättää raivaamatta, koska jätetystä alikasvoksesta voisi aiheutua haittaa seuraavissa metsän käsittelyissä. Siinä tapauksessa kuviorajat voitaisiin jättää kokonaan raivaamatta, jos kuvioraja olisi pitkä ja alikasvosta esiintyisi harvakseltaan ja se olisi näin ollen kustannustehokasta. Ojan varsien raivauksesta kaksi viidestä haastateltavasta koki olevan tarpeellinen. Ojan varsien raivaamattomuuden koettiin aiheuttavan ongelmia seuraavassa hakkuussa alikasvospuun kasvaessa ja tiheytyessä ojan varteen. Neljä viidestä haastateltavasta oli kuitenkin sitä mieltä, että luontoarvoja voidaan ottaa huomioon talousmetsien hoidossa. Haastateltavat kokivat, että parhaiten luontoarvoja voidaan huomioida talousmetsissä jättämällä puunkorjuun kannalta vähätuottoiset kohteet, kuten kosteikot, käsittelemättä tai vaihtoehtoisesti laittamalla ne vapaaehtoiseen suojeeluun.

8 TULOSTEN TARKASTELU

8.1 Tutkimuksen luotettavuus

8.1.1 Metsäasiantuntijoiden arvioiden ja metsurin työaikatiedot

Työvaikeusluokitteluarviointitulokset ovat luotettavia. Muiden metsäasiantuntijoiden mielipiteiden vaikutus heidän omiin henkilökohtaisiin arviointeihinsa oli lähes minimi arviointikierrosten ollessa tarkasti valvottuja ja ohjeistettuja. Arviointitulosten luotettavuutta tukee myös luvuissa 5.1 ja 5.2 esitellyt ryhmäkohtaiset arviointitulokset. Arviointitulosten välille syntyneestä ryhmien sisäisestä hajonnasta voidaan päätellä, että metsäasiantuntijat suorittivat arviointinsa oman näkemyksensä mukaisesti. Tällöin arviointitilanteeseen annettu ohjeistus ja valvonta toimivat asianmukaisesti. Arviointiryhmät olivat myös kooltaan pieniä, jolloin valvonta oli erittäin tarkkaa. Näkemäraivausohje käytiin myös läpi ennen arviointeja, jolla varmistettiin kaikille metsäasiantuntijoille sama lähtötilanne työvaikeusluokitteluarviointien suorittamiseen.

Tutkimuksessa käsiteltiin puukauppa- ja metsäpalveluasiantuntijoiden kykyä asettaa kohteet oikeaan työvaikeusluokkaan. Tutkimuksen ajankohta oli syksyllä 2011 puuston lehdettömään aikaan. Näin ollen metsäasiantuntijoiden kykyä asettaa kohteet oikeaan työvaikeusluokkaan puuston ollessa lehdessä ei tässä tutkimuksessa käsitelty, eikä arviointitietoja näin ollen voida suoraan verrata puuston lehdellisenä aikana suoritettaviin työvaikeusluokitteluarviointeihin.

Metsurin työaikatiedot merkattiin ylös puolen tunnin tarkkuudella. Tämä luo osaltaan virhettä metsurin työaikatietojen luotettavuuteen, sillä kohteet olivat pinta-alaltaan pieniä ja näin ollen aikatietojen tarkkuus ei ole riittävä täsmällisten johtopäätösten tekemiseen. Työaikatietoja voidaan kuitenkin verrata työvaikeusluokittelutaulukkoon. Jos metsurin työaikatiedot olisivat olleet samansuuntaisia todettujen tai arvioitujen työvaikeusluokkien kanssa, niin olisi tämä osoittanut osaltaan työvaikeusluokittelutaulukon toimivuutta. Metsurin työaikatiedoista voidaan myös todeta, että työaikaa käytettiin suhteellisen paljon kohteiden kokonaispinta-alaan verrattuna.

8.1.2 Arviointikohteiden valinta

Arviointikohteet olivat ainespuulajien, metsikkörakenteen sekä maastominaisuuksien osalta vaihtelevia, mutta alikasvos koostui suurimmaksi osaksi vain lehtipuustosta. Kuusialikasvoksen vaikutusta arviointituloksiin olisi siis syytä seurata jatkossa. Arviointikohteet olivat myös pinta-alaltaan pieniä, mutta vaihtelevuutta pyrittiin luomaan valitsemalla arvi-

ointikohteet niiden erilaisten maasto- ja puusto-ominaisuuksien perusteella.

8.1.3 Maastoinventointitulokset

Maastoinventoinneissa käytettiin systemaattista otantaa, joka tässä tutkimuksessa oli luotettavin otantamenetelmä. Joensuun yliopiston teoksessa Metsän mittaus ja kartoitus todetaan puusto-ominaisuuksien vaihdellessa, systemaattisen otannan keskiarvon keskivirheen olevan pienempi kuin mitä se olisi ollut esimerkiksi yksinkertaisessa satunnaisotannassa. Näin ollen systemaattisella otannalla varmistetaan kattava otanta koko tutkittavasta alueesta. (Kangas ym. 2004, 184.)

Maastoinventoinneissa käytettiin yleisesti metsänmittauksessa hyödynnettyjä luotettavia mittavälineitä: mittanauhaa, relaskooppia, hypsometriä ja kaulainta.

8.1.4 Haastattelutulokset

Lomakehaastattelukysymykset suunniteltiin niin, että ne eivät olleet johdattavia ja avoimessa haastattelussa metsäasiantuntijoiden annettiin itse johdattaa haastattelua eteenpäin, jolla varmistettiin heidän omien henkilökohtaisten näkemystensä esiintyminen. Avoimen haastattelun tulokset kirjattiin ylös haastattelutilaisuudessa, jotta kaikki mielipiteet tulisi kirjattua ylös.

8.2 Virhearviointeihin vaikuttavat tekijät

Puukauppa- ja metsäpalveluasiantuntijat kuvailivat haastatteluissa arviointiin käytettävää aikaa lyhyeksi, joten ohjeen tulisi olla mahdollisimman yksinkertainen, jotta sitä voitaisiin soveltaa käytännön toteutuksessa. Lyhyt arviointiaika myös mahdollistaa arviointivirheisiin suurikokoisilla leimikoilla.

Haastatteluista ilmeni myös, että arviointitottumuksissa on eroavaisuuksia metsäasiantuntijoiden välillä. Metsäasiantuntijoiden kiertäessä kohteet oman tapansa mukaisesti saattaa arviointien välille muodostua eroavaisuuksia käytännön tottumusten vuoksi. Tutkimustuloksista ilmenee, että metsäasiantuntijat kokevat vaihtelevan alikasvos- ja ainespuutiheyden, maasto-ominaisuudet ja metsikön rakenteen vaikutuksen korjuun toteutukseen eri tavalla, mikä luo vaihtelua arviointien välille.

Työvaikeusluokan määrittelyssä korostuvat puukauppa- ja metsäpalveluasiantuntijoiden koealapuiden valinta, silmävaraisen arviointien tarkkuus, arviointiin käytettävä aika, ohjeen noudattamisen tarkkuus sekä kuinka kattavasti metsäasiantuntijat kiertävät kohteen lävitse.

8.3 Menetelmän kenttäkelpoisuus

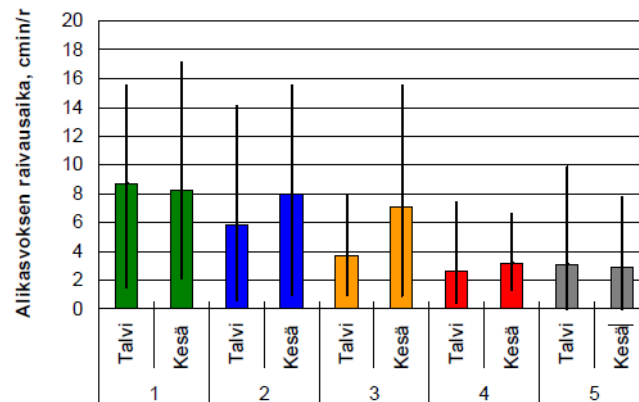
Metsä Groupin näkemäraivausmenetelmän toimivuutta tarkasteltaessa kirjallisen aineiston perusteella voidaan menetelmä todeta kustannustehokkaaksi ainakin ensiharvennuskohteilla. Metsätehon tutkimuksessa todettiin kustannustehokkaimmaksi menetelmäksi, ennakkoraivausmenetelmä, jossa raivattiin ainespuurunkojen tyvet metrin säteeltä sekä muu hakkuuta haittaava yli 1,5 – 2 m kuusialikasvospuusto. Tällöin ennakkoraivauksen kustannukseksi aiheutui 168 €/ha. Korjuun kannalta kustannustehokkaimmaksi menetelmäksi todettiin luonnollisesti totaalarivausmenetelmä, jossa haittaavaa alikasvosta jää alalle mahdollisimman vähän. Totaalarivauksen kustannuksen todettiin olevan keskimäärin 202 €/ha. Pienin ennakkoraivauskustannus 125 €/ha saatiin menetelmällä, jossa raivattiin ainoastaan metrin säde ainespuurunkojen ympäriltä, mutta tällöin raivauksesta tavoiteltu hyöty jäi vähäiseksi. Pystyyn jäänyt alikasvos haittasi hakkuulaitteen vientiä ja tuontia ainespuurungolle ja aiheutti myös tarvetta alikasvoksen painelulle ja raivaukselle. (Kärhä ym. 2006, 32, 41, 70.)

Kuviossa 9 esitellään hakkuukoneen hakkuulaitteella suorittaman raivauksen ajankäyttö eri käsittelyvaihtoehtojen mukaisesti.

Käsittelyvaihtoehdot:

- 1 = raivaamaton
- 2 = metrin säde ainespuurunkojen ympäriltä raivattu
- 3 = metrin säde ainespuurunkojen ympäriltä ja muu hakkuuta haittaava alikasvos raivattu, mutta pyritty jättämään kasvatettavaksi kelpaavia alikasvoskuusia
- 4 = metrin säde ainespuurunkojen ympäriltä ja yli metrin pituinen alikasvos raivattu
- 5 = kaikki alikasvospuut raivattu.

(Kärhä ym. 2006, 41.)



Kuvio 9. Alikasvoksen raivausaika käsittelyvaihtoehtojen talvi- ja kesäkoelaitteilla keskimäärin (pylväät) sekä suurimmat ja pienimmät ajanmenekit kullakin käsittelyvaihtoehdolla (Kärhä ym. 2006, 41).

Työtehoseuran tutkimuksessa Alikasvoksen ennakoraivauksen vaikutukset kesäaikaisessa koneellisessa ensiharvennushakkuussa todettiin valikoivaraivaus totaaliraivausta kannattavuudeltaan heikommaksi. Tosin tutkimuksessa käytetyssä valikoivassa ennakoraivausmenetelmässä raivattiin vain metrin säde poistettavien ainespuiden ympäriltä. (Tahvanainen 2001, 64–65.) Metsätehon tutkimuksessa todettiin Tahvanaisen tutkimuksessa mainittu menetelmä myös kannattavuudeltaan heikoksi (Kärhä ym. 2006, 70). Lisäksi raivattaessa vain poistettavan ainespuun ympäriltä metrin säde, joutuu metsuri katsomaan leimikkoa hakkuukoneen kuljettajan silmin (Tahvanainen 2001, 64–65).

Lehtipuun suosiminen jätettävänä alikasvospuuna saa tukea kustannustehokkuuden näkökulmasta Metsätehon tutkimuksesta, jossa lehtipuualikasvoksella ei havaittu olevan merkittävää vaikutusta hakkuun tuottavuuteen. Sen sijaan kuusialikasvoksen todettiin vaikuttavan hakkuun tuottavuuteen alentavasti. Kun hakattavan rungon koko oli 80 dm³, kuusialikasvoksen tiheys 2000 r/ha ja kuusialikasvoksen pituus 2 metriä, aleni hakkuun tuottavuus 13 prosenttia verrattuna koealaan, jossa kuusialikasvosta ei ollut lainkaan. Kuusialikasvoksen tiheyden ollessa 4000 r/ha tuottavuus aleni jopa 19 prosenttia. Metsäkuljetuksen tuottavuuteen ei kuusialikasvoksella havaittu olevan merkittävää haittavaikutusta. Metsäkuljetuksen tuottavuus pieneni 5 % vasta siinä vaiheessa, kun kuusialikasvoksen tiheys oli 8000 r/ha. (Kärhä ym. 2006, 49, 52, 71.)

Ohjeessa mainittu alle yhden metrin luontaisten kuusialikasvosten säätäminen on aiempien tutkimusten perusteella suositeltavaa. Metsätehon oppaassa mainitaan kuusialikasvoksen jättämisen palvelevan luonnon monimuotoisuutta, sillä pienialaiset tihentymät ja alikasvoskuuset luovat metsään vaihtelua ja kerroksellisuutta (Hokajärvi ym. 2002, 15).

Aiempien tutkimusten perusteella voidaan muu harvennuskohdeilla jättää välialueille enemmän lehtialikasvospuustoa. Välialueille jätettävää lehtipuualikasvosta puoltaa muun muassa Tahvanaisen tutkimus, josta ilmenee hakkuutyön tuottavuuden kasvavan runkotilavuuden kasvaessa alikasvoksen tiheyden säilyessä vakiona (Tahvanainen 2001, 42). Lisäksi Metsätehon tutkimuksessa mainitaan, että lehtialikasvospuustolla ei ollut merkittävää vaikutusta korjuutyön tuottavuuteen kesä- tai talviharvennuksilla (Kärhä ym. 2006, 69).

Näkemäraivaukseen perustuvista ennakoraivausmenetelmistä ei ole tutkimustietoa saatavilla laajalti. Menetelmän kenttäkelpoisuuden analysoinnissa käytettyjä Metsätehon ja Työtehoseuran tutkimuksia voidaan pitää laajimpina tutkimuksina, joissa alikasvoksen vaikutusta koneellisen korjuun toteutukseen on tutkittu.

8.3.1 Näkemäraivausmenetelmän vaikutus metsurin työhön

Tutkimustuloksista voidaan havaita viitteitä siitä, että ennakkorai vausohjeen tulisi olla nykyistä täsmällisempi myös metsurin kannalta. Metsurin antamia työaikatietoja verrattaessa raivaustarpeeseen huomataan, että metsurilla menee näkemäraivausmenetelmän mukaiseen ennakkorai vaukseen normaalia enemmän aikaa ja näin tavoiteltua kustannustehokkuutta ei välttämättä saavuteta. Metsurin haastattelusta ilmenee, että metsuri ko kee myös näkemäraivausmenetelmän hitaaksi menetelmäksi. Metsurin työajankäyttöön vaikuttaa mahdollisesti ylilaadun tekeminen, joka saattaa olla seurauksena epäselvyyksistä raivauspäätöksen teossa, sillä näkemä raivauksessa metsurin on ajateltava leimikkoa myös hakkuukoneen kul jettajan näkökulmasta. Metsäasiantuntijoiden haastatteluissa arvioitiin myös ennakkorai vaoksen tuottavuuden heikentyvän metsurin käyttäessä ylimääräistä aikaa raivauspäätöksen teossa. Sama ongelma havaittiin myös ensi kertaa näkemäraivausmenetelmää testattaessa: metsuri teki jo ko ylilaatua tai välialueelle jätettiin liikaa alikasvospuuta, josta olisi ai heutunut selkeää haittaa harvennuksen toteuttamisessa. Haittavaikutusta harvennukseen ei kuitenkaan testattu tässä tutkimuksessa, sillä kyseessä oli yksityinen metsänomistaja ja näin ollen korjuuasiantuntijan ja puu kauppa- ja metsäpalveluasiantuntijan päätöksestä ennakkorai vausjälkeä korjattiin ennen harvennushakkuun toteuttamista.

Ylilaadulta voitaisiin mahdollisesti välttyä, jos ennakkorai vausohje olisi mahdollisimman selkeä, jolloin metsuri tietäisi jo raivauskohteelle saapu essaan, mitä kuviolta raivataan ja mitä ei. Metsätehon tutkimuksessa huomattiin ohjeen selkeydellä myös positiivinen vaikutus ennakkorai vaoksen ajanmenekkiin. Kun raivattiin alikasvos metrin säteeltä ainespuu rungon ympäriltä sekä yli metrin mittainen alikasvos kohteelta, oli raiva usajanmenekki vajaa puoli tuntia hehtaarilta pienempi verrattaessa mene telmään, jossa raivattiin metrin säteen lisäksi muu hakkuuta haittaava ali kasvos. Tutkimuksessa havaittua eroa tosin osittain selittää se, että raivat taessa metrin säteen lisäksi muu hakkuuta haittaava alikasvos poistettiin keskimäärin vajaat 600 r/ha enemmän, kuin raivattaessa metrin säteen li säksi yli metrin pituinen alikasvos. Muulla hakkuuta haittaavalla alikas voksellä tarkoitetaan metsurin arvioimia puunkorjuuta haittaavia alikas vosrunkoja. (Kärhä ym. 2006, 71.)

Metsurin työaikatietoja tarkasteltaessa täytyy kuitenkin huomioida myös tutkimukseen osallistuneen metsurin kokemattomuus näkemäraivaoksen osalta. Metsuri koulutettiin näkemäraivaukseen muutamaa päivää aikai semmin ennen kuin kohteiden ennakkorai vaus aloitettiin. Työvaikeus luokittelutaulukon luotettavuuden varmistaminen vaatii siis pidempiai kaista metsurin työaikatietojen seurantaa.

8.3.2 Työvaikeusluokittelutaulukon toimivuus

Metsäasiantuntijoiden työvaikeusluokitteluarviointien mediaanituloksia verrattaessa maastoinventointitulosten mukaisiin työvaikeusluokkiin havaitaan, että metsäasiantuntijat osasivat pääsääntöisesti luokitella kohteet työvaikeusluokittelutaulukon mukaisesti. Viitteitä virheellisesti suuntautuvasta työvaikeusluokittelusta oli ainoastaan kahdella arviointikohteella luokan muu harvennus osalta. Ensiharvennuskohteilla metsäasiantuntijat arvioivat kohteen 9 helpommaksi maastoinventointitulosten mukaiseen työvaikeusluokkaan verrattuna. Pääsääntöisesti siis metsäasiantuntijoiden työvaikeusluokittelun osaamista voidaan pitää luotettavana ja taulukkoa toimivana apuvälineenä. Taulukon käytännöllisyydestä kertoo myös arvioiden kokonaisjakauma, sillä haja-arvioiden osuus oli huomattavasti pienempi näkemäraivausmenetelmän mukaisissa arvioinneissa kuin totaali-raivausmenetelmän mukaisissa arvioinneissa.

Metsurin työaikatiedot olivat huomattavasti enemmän ristiriidassa maastoinventoinnin mukaisiin työvaikeusluokittelutuloksiin verrattuna muu harvennuskohteilla sekä ensiharvennuskohteilla. Työehtosopimuksen mukaiset työvaikeusluokat olivat jokaisella kohteella 1–2 yksikköä mitattuja työvaikeusluokkia vaikeampia. Metsurin työaikaan vaikutti mahdollisesti luvussa 8.3.1 mainittu ylilaidun tekeminen.

Ensiharvennuskohteita oli tutkimuksessa vain kaksi. Niiden osalta työvaikeusluokittelutaulukon luotettavuutta tulisi jatkossa vielä tutkia, sillä arviointitulokset ja metsurin työaikatiedot olivat ristiriitaisia maastoinventoinneissa mitattuihin työvaikeusluokkiin verrattuna. Ensiharvennuskohteet olivat myös pohjapinta-alaltaan kuusivaltaisia, joten työvaikeusluokittelutaulukon luotettavuuden tutkimukset tulisi suunnata mänty- ja koivuvaltaisiin metsiköihin, jossa näkemäraivauksen toteuttaminenkin on tutkimustulosten mukaan suositeltavampaa.

8.4 Päätelmät ja suositukset

8.4.1 Leimikkokohtaiset muuttuvat tekijät

Tutkimustulosten, haastatteluiden ja aiempien tutkimuksien perusteella suositellaan muutosta ohjeeseen. Absoluuttiseen ennakko-raivausmenetelmään pyrittäessä, jossa tavoitteena on kustannustehokas metsänhoidollinen menetelmä, ja joka samalla huomioi koko toimintaryhmän tavoitteet sekä tarpeet, olisi syytä ottaa huomioon leimikkokohtaiset muuttuvat tekijät. Muuttuvilla tekijöillä tarkoitetaan vaihtelevia leimikkokohtaisia ominaisuuksia, joille ei ole mahdollista luoda yksiselitteistä ohjetta. Muuttuvia tekijöitä ovat mm. puunkorjuun ja ennakko-raivauksen tekniseen toteutukseen liittyvät seikat, sekä metsänomistajan henkilökohtaiset tavoitteet.

Muuttuvia tekijöitä, joita olisi huomioitava ohjeessa:

- Voidaanko tien reunat jättää kokonaan raivaamatta?
- Voidaanko kuvioden rajat jättää kokonaan raivaamatta?
- Onko kuviolla metsälain tärkeitä elinympäristöjä?
- Vaikuttavatko maaston ominaisuudet ennakko-raivauksen työvaikeuteen?
- Esiintyvätkö alikasvos- tai ainespuut ryhmittäin?
- Onko alikasvoksen puulajisuhteilla vaikutusta työvaikeusluokkaan?
- Voidaanko koko kuvio raivata näkemäraivauksella?
- Onko metsänomistajan tavoitteilla vaikutusta ennakko-raivauksen toteutukseen?
- Onko puunkorjuun ajankohdalla vaikutusta ennakko-raivauksen toteuttamiseen?

Tienreunojen raivaamatta jättämistä olisi syytä tarkastella turvallisuussyistä. Tiehallinnon Hirvieläinonnettomuuksien torjuminen -ohjeessa mainitaan tien varsien raivauksella parannettavan tietä ylittämään lähtevän eläimen havainnoimista autosta käsin ja eläimen kannalta aidan ja liikenteen havaitsemista. (Hirvieläinonnettomuuksien torjuminen. 2005) Myös Tiehallinnon Turun tiepiirin hirvieläinselvityksessä todetaan tien varsien raivauksen olevan tehokas menetelmä ehkäisemään hirvieläinonnettomuuksia, vaikka sen vaikuttavuutta ei olekaan juuri tutkittu. Selvityksessä suositellaan tien varsien raivauksia vilkasliikenteisten pääteiden lisäksi alempiluokkaisiin teihin varsinkin ilmeisen käytettyjen hirvieläinreittien kohdille. Tien varsien raivausta selvityksessä esitetään toimivimmaksi vaihtoehdoksi alueilla, joissa onnettomuudet ovat jakautuneet niin tiheään ja tasaisesti, ettei varoitusmerkinnöistä ole apua onnettomuuksien ehkäisyssä. (Turun tiepiirin hirvieläinselvitys. 2008) Lisäksi haastatteluisa ilmeni, että neljä viidestä metsänomistajista oli tien varsien raivaamattomuutta vastaan, ja he pitivät sitä joko esteettisenä hättänä tai tien kunnossapidon kannalta negatiivisena vaihtoehtona. Yksittäisiä runkoja ei tietenkään kannata raivata tien varresta, mutta tiheitä tien varsia suositellaan myös raivattavaksi ohjeessa mainittujen varastopaikkojen lisäksi.

Kuviorajojen raivaukseen vaikuttavia tekijöitä ovat muun muassa sähkölinjojen tai tilan rajan esiintyminen kuviorajalla. Tilan rajaa suositellaan raivattavaksi, jotta tilan rajat pysyisivät selkeinä ja rajaloukkauksilta vältyttäisiin. Sähkölinjaan rajautuvat kuviorajat on myös syytä raivata, jotta alikasvos ei kasvaisi sähkölinjalle ja lisäksi sillä varmistetaan hakkuukoneen kuljettajalle parempi työpistekohtainen näkyvyys ja näin ollen parempi työturvallisuus.

Ylipäätään työvaikeusluokkaa arvioidessa on leimikosta muodostettava kokonaiskäsitys sen erilaisista muuttujista ja niiden vaikutuksesta ennakko-raivauksen työvaikeusluokkaan ja työturvallisuuteen. Muuttuvat tekijät

huomioimalla luodaan mahdollisimman selkeä ohje ennakoraivauksen suorittajalle ja mahdollistetaan kustannustehokas ja turvallinen puunkorjuu. Samalla voidaan myös ottaa huomioon metsänomistajan henkilökohdalliset tavoitteet.

8.4.2 Työohjelman päivittäminen näkemäraivausmenetelmälle

Muuttuvien tekijöiden huomioimiseksi suositellaan työohjelman päivittämistä. Mahdollisena mallina työohjelman päivittämisessä voitaisiin käyttää palstasopimukseen pohjautuvaa mallia, jolloin huomioitaisiin koko toimintakokonaisuus, johon ennakoraivaus vaikuttaa. Metsätehon julkaisemassa Metsurin puutavarahakkuu työ- ja suunnitteluoppaassa kuvaillaan palstasopimusta työnantajan ja metsurin väliseksi sopimukseksi, jossa määritellään palkka tai palkkaperusteet joihin kuuluu työvaikeusluokitus (Aholainen ym. 2001, 110).

Metsurille ja hakkuukoneen kuljettajalle menevään työohjelmaan lisättäisiin muuttuvat tekijät. Mikäli työohjelmaan lisättäisiin muuttuvat tekijät, toimisi se täsmällisempänä ohjeena ennakoraivauksen suorittajalle ja hakkuukoneen kuljettajalle ja sillä myös välttyttäisiin mahdollisesti ristiriidoilta metsurin, hakkuukoneen kuljettajan sekä metsänomistajan välillä.

Puukauppa- ja metsäpalveluasiantuntijoille ohjeeseen ei tulisi merkittäviä muutoksia. Heillä olisi käytössään työvaikeusluokittelutaulukot, kuten tämän hetkessä ohjeessa. Työvaikeusluokka myös määriteltäisiin vanhan ohjeen mukaisesti kuitenkin niin, että muuttuvat tekijät huomioitaisiin lopullisen työvaikeusluokan määrittelyssä arviointitilanteessa.

Myös kauppakirjaan lisättäisiin maininta millaisella menetelmällä ennakoraivaus suoritetaan ja liitteenä olisi lyhyt kuvaus näkemäraivausmenetelmän tavoitteista, jotta raivaustulos ei vaikuttaisi metsänomistajan näkökulmasta keskenään.

8.4.3 Metsurin työajankäytön seuranta

Kustannustehokkaaseen ja ammattitaitoiseen työjälkeen pyrittäessä suositellaan metsureiden työajan seurantaa. Metsuri kirjaisi ylös päivittäisen litrakohtaisen polttoainekulutuksen, sekä ottaisi hehtaarikohtaisesti koaloja raivauskohteilta. Näitä tietoja vertailemalla saataisiin tarkempaa tilastotietoa metsurikohtaisesta työtehokkuudesta ja työsuoritusta voitaisiin myös valvoa metsän- ja luonnonhoitopalveluasiantuntijan suorittamilla kontrollimittauksilla.

Työajankäyttöä ja polttoaineen litrakohtaista kulutusta seuraamalla voitaisiin varmistua metsurin ammattitaidosta ja tarpeen mukaan kouluttaa metsuria tehokkaampaan työn suorittamiseen. Tilastopoikkeamilla voitaisiin

myös seurata puukauppa- ja metsäpalveluasiantuntijoiden työvaikeusluokitteluammattitaitoa, mikä tapahtuisi metsän- ja luonnonhoitopalveluasiantuntijan toimesta. Tilastopoikkeamista metsäasiantuntijat voisivat tällöin käydä avointa keskustelua keskenään siitä, mistä poikkeamat mahdollisesti johtuvat ja pitäisikö arviointia muuttaa johonkin suuntaan, jotta poikkeamia ei syntyisi. Tilastopoikkeamien seuranta olisi siis käytännössä puukauppa- ja metsäpalveluasiantuntijalle apuväline silmämääräisten arviointien tarkkuuden kalibrointiin. Tällöin puukauppa- ja metsäpalveluasiantuntijoiden työvaikeusluokitteluarvioiden välisiä eroavaisuuksia saataisiin minimoitua.

8.4.4 Vastaukset tutkimuskysymyksiin

Tutkimustuloksista käy ilmi, että puukauppa- ja metsäpalveluasiantuntijoiden työvaikeusluokittelu toimii pääsääntöisesti hyvin. Haja-arvioita syntyi näkemäraivausmenetelmän mukaisissa arvioinneissa vähemmän kuin totaaliairaivausarvioinneissa ja työvaikeusluokka poikkesi vain yhden yksikön kolmella kohteella kymmenestä.

Metsäasiantuntijoiden väliset arviointierot johtuvat osaksi siitä, että he kokevat häirttekijöiden vaikutuksen korjuun toteutukseen eri tavalla. Ohjeen mukaan toimittaessa arviointieroja syntyy huomattavasti vähemmän. Työvaikeusluokitteluarviointien tarkkuuteen vaikuttavat koealapidien valinta, silmävaraisten arviointien tarkkuus, arviointiin käytettävä aika, ohjeen noudattamisen tarkkuus sekä kuinka kattavasti metsäasiantuntijat kiertävät kohteen lävitse.

Aiempien tutkimuksien ja arviointitulosten perusteella voidaan ohjetta pitää toimivana. Metsurin työaikatieto kuitenkin poikkesi työvaikeusluokitteluarvioista, joten metsurin työaikatietojen osalta tutkimustarve on vielä ilmeinen.

9 Jatkotoimenpiteet

Jatkotoimenpiteinä suositellaan metsureiden kouluttamista näkemäraivausmenetelmään, sekä työohjelman ja puukauppakirjan päivittämistä näkemäraivausmenetelmälle. Lisäksi metsureiden työaikatietoja olisi seurattava, jotta varmistuttaisiin työvaikeusluokittelutaulukon toimivuudesta.

Jatkossa olisi syytä myös tutkia näkemäraivausmenetelmän mukaisesti suoritetuissa ensiharvennusleimikoissa alikasvoksen vaikutusta toisen harvennuksen puuston keskijäreyteen sekä raivauskustannuksiin. Näkemäraivauksen ja työvaikeusluokittelun toimivuutta ensiharvennusleimikoissa olisi myös tarkasteltava.

Jatkossa suositellaan metsäasiantuntijoiden ennakkoräivauskoulutuksissa kiinnitettävän huomiota oikeaoppiseen koealapuun valintaan, sekä leimikkokohtaisten muuttuvien tekijöiden huomioimiseen ennakkoräivaustarpeen määrittelyssä.

Lisäksi totaaliräivaukselle olisi tarpeen luoda työvaikeusluokitteluohje, jotta haja-arvioiden osuutta saataisiin vähennettyä. Näkemäraivausohjetta taas tulisi täsmentää, jotta ohje olisi mahdollisimman selkeä räivaustyön suorittajalle ja yliladun tekemisen riskiltä välttyttäisiin.

LÄHTEET

Aholainen, R., Kortelainen, Y., Kortenieniemi, S., Reipsaari, K., Toppinen, M. & Lilleberg, R. 2001. Metsurin puutavarahakkuun työ- ja suunnitteluopas. 2. uud.p. Metsäteho Oy. Helsinki: Tuokinprint Ky.

Ennakkoraivauskoulutus. 2011. Metsäliitto Osuuskunta. [Yrityksen sisäinen verkkolevy]. Viitattu 1.3.2012.

Hirvieläinonnettomuuksien torjuminen. 2005. Tiehallinto. Viitattu 28.3.2012.

http://alk.tiehallinto.fi/thohje/pdf/2100030-v-05hirvielainonnett_torj.pdf

Hokajärvi, T., Jylhä, L., Lehesvirta, T., Lehtiniemi, T., Lindén, H., Pigg, J., Ågren, P., Raivio, S., Soimasuo, J., Strandström, M., Virkkala, R. & Väisänen, R. 2002. Metsänkäsittely ja linnusto. Helsinki: Metsäteho Oy.

Immonen, K., Nissinen, S., Roininen, K., Soikkeli, P., Taipalus, M., Gustafsson, M., Strandström, M., Säteri, L. & Örn, J. 2001. Hakkuukonetyömaan ennakkoraivaus. Metsäteho Oy. Helsinki: F.G. Lönnberg.

Kangas, A., Päivinen, R., Holopainen, M. & Maltamo M. 2004. Silva Carelica 40 – metsän mittausta ja kartoitus. 2. uud. p. Joensuun yliopisto. Joensuun yliopistopaino.

Keskiluvut. n.d. Yhteiskuntatieteellinen tietoaarkisto. Viitattu 5.4.2012.

<http://www.fsd.uta.fi/menetelmaopetus/keskiluvut/keskiluvut.html>

Kärhä, K., Keskinen, S., Kallio, T., Liikkanen, R. & Lindroos, J. 2006. Ennakkoraivaus osana ensiharvennuspuun korjuuta. Helsinki: Metsäteho Oy.

Lauri Saaristo. 2010. Riistatiheikköjä talousmetsiin. Metsästäjä. 5(6), 58–59. Viitattu 3.3.2012.

http://www.tapio.fi/files/tapio/PDF-tiedostot/Met1005_Riistatiheikot.pdf

Metsäalan työehtosopimus. 2010. Maaseudun Työnantajaliitto. Metsähallitus. Metsäteollisuus ry. Yksityismetsätalouden Työnantajat. Puu- ja eriytisalojen liitto. Orivesi: Oriveden Kirjapaino.

Turun tiepiirin hirvieläinselvitys. 2008. Tiehallinto. Viitattu 28.3.2012.

http://alk.tiehallinto.fi/julkaisut/pdf2/3201099-v-hirviselvitys_t.pdf.

UUDEN ENNAKKORAIVAUSOHJEEN JA TYÖVAIKEUSLUOKITTELUN KÄYTTÖÖNOTTO METSÄ GROUPIN HARVENNUSKOHTEILLA

Vuorela, Haastattelumenetelmät. 2005. Tampereen yliopisto. Tietojenkäsittelytieteiden laitos. Viitattu 3.4.2012.

www.cs.uta.fi/usabsem/luvut/3-Vuorela.pdf

UUDEN ENNAKKORAIVAUSOHJEEN JA TYÖVAIKEUSLUOKITTELUN KÄYTTÖÖNOTTO METSÄ GROUPIN HARVENNUSKOhteilla

Liite 1 1(3)

Maastoinventointiaineisto

Kohde	1		Keskipituus	
Koealat	Lehtipuukannot	Havupuukannot	Lehti	Havu
1	3		3,7	
2	3		5,5	
3	2	2	4	2,6
4	4		3,7	
5		3		3,7
6	4		4,7	
7	3	2	3,7	3,4
8	2		4,3	
9	3		4,4	
Keskiarvo:	2,7	0,8	4,3	3,2

Kohde	2		Keskipituus	
Koealat	Lehtipuukannot	Havupuukannot	Lehti	Havu
1				
2	3		2,1	
3				
4	2		2,45	
5				
6	2		4,05	
7	2		3,2	
8	3		3,7	
Keskiarvo:	1,5	0,0	3,1	0,0

UUDEN ENNAKKORAIVAUSOHJEEN JA TYÖVAIKEUSLUOKITTELUN
KÄYTTÖÖNOTTO METSÄ GROUPIN HARVENNUSKOhteilla

Kohde	3		Keskipituus	
Koealat	Lehtipuukannot	Havupuukannot	Lehti	Havu
1	4		3,2	
2	5	2	4,1	3,6
3	1	3	3,6	2,5
4	4	2	9,1	3,6
5	1	1	1,7	1,6
6	3	3	4,6	3,2
7	1		4,2	
8	3	1	5,8	2,2
9	3		5,1	
10				
11	3	3	5,5	2,4
12	3	2	6	4,3
13	2	1	5,8	3,3
14	1		5,4	
15	3	2	6,2	1,4
Keskiarvo:	2,5	1,3	5,0	2,8

Kohde	4		Keskipituus	
Koealat	Lehtipuukannot	Havupuukannot	Lehti	Havu
1	4	1	4	2,2
2				
3	5		2,8	
4	4		5,6	
5				
6	3		3,4	
7	3		2,4	
8	2	1	4,4	2,6
9	3		3,8	
Keskiarvo:	2,7	0,2	3,8	2,4

UUDEN ENNAKKORAIVAUSOHJEEN JA TYÖVAIKEUSLUOKITTELUN
KÄYTTÖÖNOTTO METSÄ GROUPIN HARVENNUSKOhteilla

Liite 1 2(3)

Kohde	5		Keskipituus	
Koealat	Lehtipuukannot	Havupuukannot	Lehti	Havu
1	3	2	4,4	2,4
2	4		5,5	
3	7	1	11	2,4
4	7	4	11,7	4,35
5	8	1	5,8	1,2
6	3	2	7,9	5,1
7	2		9,1	
8	5		7,5	
9	4	1	9,2	3,4
10	4		8,1	
Keskiarvo:	4,7	1,1	8,0	3,1

Kohde	6		Keskipituus	
Koealat	Lehtipuukannot	Havupuukannot	Lehti	Havu
1	2		4,25	
2	3		3,8	
3	2	2	3,8	5,4
4	1		2,4	
5	2		4,9	
6	3		4,6	
7				
Keskiarvo:	1,9	0,3	4,0	5,4

Kohde	7		Keskipituus	
Koealat	Lehtipuukannot	Havupuukannot	Lehti	Havu
1	1		3,2	
2	1	3	5,5	4,3
3				
4	3	2	9,2	1,4
5	3		5,6	
6	1	3	8	3,4
7	4		6,2	
8	4		5,8	
9	2	1	6,6	1,1
10	5		4,5	
11	2	2	5,6	4,8
12	3	1	5,8	5,5
13	4		6,1	
14	2	2	4,3	3,4
Keskiarvo:	2,5	1,0	5,9	3,4

UUDEN ENNAKKORAIVAUSOHJEEN JA TYÖVAIKEUSLUOKITTELUN
KÄYTTÖÖNOTTO METSÄ GROUPIN HARVENNUSKOhteilla

Liite 1 3(3)

Kohde	8		Keskipituus	
Koealat	Lehtipuukannot	Havupuukannot	Lehti	Havu
1				
2	2		2,8	
3	1	1	3	2
4				
5	2		3,4	
6		1		3,2
7	1		2,6	
8	1		2	
9	2		3,5	
10				
Keskiarvo:	0,9	0,2	2,9	2,6

Kohde	9		Keskipituus	
Koealat	Lehtipuukannot	Havupuukannot	Lehti	Havu
1		1		2,5
2	3		1,2	
3	3		2	
4	2	2	1,7	1,6
5	3	1	2,3	1,5
6		2		2,2
7	1		3,1	
8	4		2,4	
9	1		2,8	
Keskiarvo:	1,9	0,7	2,2	2,0

Kohde	10		Keskipituus	
Koealat	Lehtipuukannot	Havupuukannot	Lehti	Havu
1	2	1	2,9	1,8
2	3		5,1	
3		1		4,6
4				
5	3		3	
6	1	2	1,7	3,1
7				
8	5		2,1	
9		2		2,4
10				
11	4		2	
12	2	1		1,3
Keskiarvo:	1,7	0,6	3,4	2,6